

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hiroshi FUKUDA et al.
Title: SYSTEM AND METHOD FOR
OPERATING A PLURALITY OF
POWER GENERATION STATIONS
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: **MAR 23 2001**
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned



CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

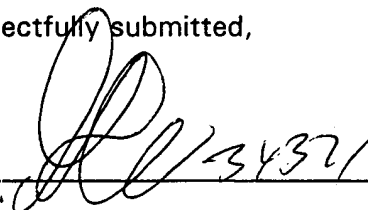
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2000-082732 filed March 23, 2000.

Respectfully submitted,

Date **MAR 23 2001**

By 

FOLEY & LARDNER
Washington Harbour
3000 K Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20007-5109
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

669 31768 USAAT

FUKUDA

65905/223

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 3月23日

出願番号

Application Number:

特願2000-082732

願人
Applicant(s):

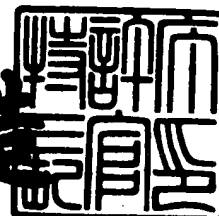
株式会社東芝

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 66A9980191

【提出日】 平成12年 3月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05B 15/02

【発明の名称】 発電運転システム、発電運転システム統括運転管理装置、
発電運転システムユニット監視装置、及びその記憶媒体

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝 府中工場内

 【氏名】 奈良 金敏

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝 府中工場内

 【氏名】 村田 仁

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝 府中工場内

 【氏名】 茂木 健一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝 本社事務
 務所内

 【氏名】 田中 俊彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100081732

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大胡 典夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100075683

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹花 喜久男

【選任した代理人】

【識別番号】 100084515

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇治 弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009427

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001435

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発電運転システム、発電運転システム統括運転管理装置、発電運転システムユニット監視装置、及びその記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 または複数のユニットで構成される発電所の複数を統括して運転管理する統括運転管理装置と、前記ユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置と、前記統括運転管理装置と前記ユニット監視装置とが互いにデータを通信するためのデータ通信手段とを設け、前記ユニット監視装置により警報情報が作成され、この警報情報のうち必要に応じた警報情報をデータ通信手段を介して前記統括運転管理装置に表示させることを特徴とする発電運転システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の発電運転システムにおいて、上記統括運転管理装置に、必要な警報情報を表示させるために警報の重要度に応じた警報レベルを設定する統括警報レベル設定部を設け、上記ユニット監視装置に、前記統括警報レベル設定部で設定された警報レベル情報を上記データ通信手段を介してユニット監視装置側に取り込み、この警報レベル情報に基づいて警報情報を抽出する警報レベル判定部を設け、この警報レベル判定部で抽出された警報情報を前記データ通信手段を介して前記統括運転管理装置に表示することを特徴とする発電運転システム。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の発電運転システムにおいて、上記ユニット監視装置に、上記統括運転管理装置に必要な警報情報を表示させるために警報の重要度に応じた警報レベルを設定するユニット警報レベル設定部と、前記ユニット警報レベル設定部で設定された警報レベル情報に基づいて警報情報を抽出する警報レベル判定部を設け、この警報レベル判定部で抽出された警報情報を前記データ通信手段を介して前記統括運転管理装置に表示することを特徴とする発電運転システム。

【請求項 4】 請求項 1 記載の発電運転システムにおいて、上記統括運転管理装置に、前記統括運転管理装置側で監視不要な警報項目を指定する抑止項目指定手段と、この抑止項目指定手段で指定された警報項目を除いた警報情報を上記データ通信手段を介して抽出する警報項目抽出手段とを設け、監視不要な警報情報

を表示しないことを特徴とする発電運転システム。

【請求項 5】 請求項 1 記載の発電運転システムにおいて、上記統括運転管理装置に、ユニットの運転状態を指定する入力手段と、上記データ通信手段を介して各ユニットの警報情報を抽出する警報情報抽出手段と、各ユニットの運転状態を判定し前記入力手段により指定された運転状態に対応するユニットの警報情報を前記警報項目抽出手段から取り出す表示項目抽出手段とを設け、指定された運転状態にあるユニットの警報情報を前記統括運転管理装置側に表示させることを特徴とする発電運転システム。

【請求項 6】 1 または複数のユニットで構成される発電所の複数を統括して運転管理する統括運転管理装置と、前記ユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置と、前記統括運転管理装置と前記ユニット監視装置とが互いにデータを通信するためのデータ通信手段とを設け、前記統括運転管理装置に、前記統括運転管理装置にユニット及び画面構成のうち少なくとも一方の表示要求を設定するための入力手段と、この入力手段から入力された表示要求がユニット指定か画面構成指定かを判別する入力データ判定手段と、この入力データ判定手段からのユニット指定通知により入力された表示要求がユニット指定か画面構成指定かを判別する入力データ判定手段と、この入力データ判定手段からのユニット指定通知により指定ユニットのユニット監視装置からデータ通信手段を介してプラントデータを入力し監視画面情報を作成する画面情報設定手段と、前記入力データ判定手段からの画面構成指定通知により表示する画面の画面構成情報を変更する画面構成情報切替手段とを設けたことを特徴とする発電運転システム。

【請求項 7】 請求項 6 記載の発電運転システムにおいて、上記入力データ判定手段からのユニット指定通知により上記データ通信手段を介してプラントデータを入力し、そのユニットの運転状態を判断する運転状態判定手段を設け、上記画面構成情報切替手段は、前記入力データ判定手段からの画面構成指定通知により運転状態毎に画面構成情報を設定可能とし、上記画面情報設定手段は、前記運転状態判定手段により判定されたそのユニット運転状態に応じた前記画面構成情報切替手段で設定された画面構成情報に基づき監視画面情報を作成することを特徴とする発電運転システム。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 記載の発電運転システムにおいて、前記統括運転管理装置で各ユニットの状態を監視する場合に、各ユニット毎に監視画面の背景色を切替える背景色切替部を設けたことを特徴とする発電運転システム。

【請求項 9】 発電所内の構成単位であるユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置とデータ通信手段を介して接続され、複数の発電所の運転管理を行う発電運転システムの統括運転管理装置において、必要な警報情報を表示させるために警報の重要度に応じた警報レベルを設定する統括警報レベル設定部を設け、前記統括警報レベル設定部で設定された警報レベル情報を前記データ通信手段を介して前記ユニット監視装置へ送信し、さらに前記ユニット監視装置で抽出された必要な警報情報を前記データ通信手段を介して受信し、必要な警報情報を表示させることを特徴とする発電運転システム統括運転管理装置。

【請求項 10】 発電所内の構成単位であるユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置とデータ通信手段を介して接続され、複数の発電所の運転管理を行う発電運転システムの統括運転管理装置において、ユニットの運転状態を指定する入力手段と、前記データ通信手段を介してプラントデータを入力し、各ユニットの警報情報を抽出する警報情報抽出手段と、前記プラントデータから各ユニットの運転状態を判定し前記入力手段により指定された運転状態に対応するユニットの警報情報を前記警報項目抽出手段から取り出す表示項目抽出手段とを設け、指定された運転状態にあるユニットの警報情報を前記統括運転管理装置に表示させることを特徴とする発電運転システム統括運転管理装置。

【請求項 11】 1 または複数のユニットで構成される発電所の複数を統括して運転管理する発電運転システムの統括運転管理装置とデータ通信手段を介して接続され、前記ユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置において、統括運転管理装置に必要な警報情報を表示させるために警報の重要度に応じた警報レベルを設定するユニット警報レベル設定部と、前記ユニット警報レベル設定部で設定された警報レベル情報に基づいて警報情報を抽出する警報レベル判定部とを設け、前記警報レベル判定部で抽出された警報情報を前記データ通信手段を介して前記統括運転管理装置に入力し、その警報情報を表示させることを特徴とする発電運転システムユニット監視装置。

【請求項 1 2】 発電所内の構成単位であるユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置とデータ通信手段を介して接続され、複数の発電所の運転管理を行う発電運転システム統括運転管理装置によって読み取り可能であって、かつ実行可能なコンピュータプログラムが格納された記憶媒体であって、入力された要求がユニット指定か画面構成指定かを判定するステップと、入力された要求がユニット指定の場合に、あらかじめ設定された画面の固定情報から指定されたユニットに関する固定情報を取り出すステップと、あらかじめ設定された画面構成情報から指定されたユニットに関する画面構成情報を取り出すステップと、前記データ通信手段を介して指定されたユニットのプラントデータを読み込むステップと、これらの情報をもとに監視画面情報を作成するステップと、画面を表示させるステップと、入力された要求が画面構成指定の場合に、あらかじめ設定された画面構成情報を入力された画面構成に変更するステップとを含む前記コンピュータプログラムが格納されてなることを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は複数の発電所の監視・制御等を集中して管理する発電運転システムと、この発電運転システムを構成する統括運転管理装置、ユニット監視装置、及びその記憶媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 3 3 は従来の火力発電プラントのひとつのユニットにおける監視・制御の概略を示すものである。

【0 0 0 3】

図 3 3 において、ひとつのユニット 1 0 0 の監視・制御を行うユニット計算機 1 0 8 は、自身の処理周期または各プロセス量毎に予め決められている入力周期毎に制御装置 1 0 4 またはプロセス入力装置 1 0 2 からプロセス状態を入力し、監視制御部 1 0 9 で監視・制御を実施している。

【0 0 0 4】

たとえば、アナログ及びデジタルのプロセス量を入力し、監視制御部109で処理したデータを監視のために表示装置107に系統図表示をしたり、また、プロセス量の中で警報状態となっているものについては、プリンタ106及び表示装置107に警報状態である旨メッセージを出力している。また、自ユニット100の運転実績・性能・管理に関わるデータは、発電運転日誌のログ項目としてプロセス量を基に処理・計算された後、プリンタ106及び表示装置107に出力される。一方、制御においてもプロセス量を基に監視制御部109の中で、予め決められた処理に従って、プラントの自動運転のために必要なデータを制御装置104及びプロセス出力装置103を介して出力している。また、ユニット100の運転に際しては、中央給電指令所200から、季節・時間帯によって変化する電力需要に応じた自ユニット100の発電出力要求を運転員が電話で受け、自ユニット100の出力制御を実施している。

【0005】

このような発電プラントの通常の運転において、各ユニットの監視・制御は中央制御室に運転当直長をはじめ、数人を1グループとする交代勤務による24時間運転員常駐が基本であった。近年では少数運転員によるプラントの安定運転が課題とされているが、各ユニットのプラント状態は各ユニットの制御装置・計算機・制御盤に出力され、ユニット単位に監視・制御する必要があったことから、運転員の削減も限界となっていた。

【0006】

その問題を解決するものとして、複数ユニットをまとめて監視・制御する統括運転管理装置を設け、これにより複数のユニットを監視制御する発電運転システムが提案されている（特開平11-296206）。これは、統括運転管理装置と各ユニット間でプラントデータの送受信を行い、プラントデータに基づいて統括運転管理装置側から各ユニットの緊急停止を行えるようにしたものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

このような発電運転システムにおいては、統括運転管理装置で監視・制御を行う際に、複数の発電ユニットからのプラントデータを同時に監視する必要がある

。通常、1つの発電ユニットにおける警報情報のみでも数十個あり、さらに複数の発電ユニットを同時監視することから、その警報情報は膨大な数になる。このため、統括運転管理装置で単に複数ユニットの状態を横並びで表示させたのでは、監視、制御が煩雑になり、運転員の負担が大きくなるという課題があった。

【0008】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、複数ユニットをまとめて監視・制御しやすいマンマシンシステムを提供することによって、各ユニットの運転員の削減を可能とする発電運転システムと、この発電運転システムを構成する統括運転管理装置、ユニット監視装置、及びその記憶媒体を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の発明においては、1または複数のユニットで構成される発電所の複数を統括して運転管理する統括運転管理装置と、ユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置と、統括運転管理装置とユニット監視装置とが互いにデータを通信するためのデータ通信手段とを設け、ユニット監視装置により警報情報が作成され、この警報情報のうち必要に応じた警報情報をデータ通信手段を介して統括運転管理装置に表示させることを特徴とする。

【0010】

また、請求項2の発明においては、請求項1記載の発電運転システムにおいて、統括運転管理装置に、必要な警報情報を表示させるために警報の重要度に応じた警報レベルを設定する統括警報レベル設定部を設け、ユニット監視装置に、統括警報レベル設定部で設定された警報レベル情報をデータ通信手段を介してユニット監視装置側に取り込み、この警報レベル情報に基づいて警報情報を抽出する警報レベル判定部を設け、この警報レベル判定部で抽出された警報情報をデータ通信手段を介して統括運転管理装置に表示することを特徴とする。

【0011】

また、請求項3の発明においては、請求項1または2記載の発電運転システムにおいて、ユニット監視装置に、統括運転管理装置に必要な警報情報を表示させ

るために警報の重要度に応じた警報レベルを設定するユニット警報レベル設定部と、ユニット警報レベル設定部で設定された警報レベル情報に基づいて警報情報を抽出する警報レベル判定部を設け、この警報レベル判定部で抽出された警報情報をデータ通信手段を介して統括運転管理装置に表示することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 4 の発明においては、請求項 1 記載の発電運転システムにおいて、統括運転管理装置に、統括運転管理装置側で監視不要な警報項目を指定する抑止項目指定手段と、この抑止項目指定手段で指定された警報項目を除いた警報情報をデータ通信手段を介して抽出する警報項目抽出手段とを設け、監視不要な警報情報を表示しないことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 5 の発明においては、請求項 1 記載の発電運転システムにおいて、統括運転管理装置に、ユニットの運転状態を指定する入力手段と、データ通信手段を介して各ユニットの警報情報を抽出する警報情報抽出手段と、各ユニットの運転状態を判定し入力手段により指定された運転状態に対応するユニットの警報情報を警報項目抽出手段から取り出す表示項目抽出手段とを設け、指定された運転状態にあるユニットの警報情報を統括運転管理装置側に表示させることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 6 の発明においては、1 または複数のユニットで構成される発電所の複数を統括して運転管理する統括運転管理装置と、ユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置と、統括運転管理装置とユニット監視装置とが互いにデータを通信するためのデータ通信手段とを設け、統括運転管理装置に、ユニット及び画面構成のうち少なくとも一方の表示要求を設定するための入力手段と、この入力手段から入力された表示要求がユニット指定か画面構成指定かを判別する入力データ判定手段と、この入力データ判定手段からのユニット指定通知により入力された表示要求がユニット指定か画面構成指定かを判別する入力データ判定手段と、この入力データ判定手段からのユニット指定通知により指定ユニットのユニット監視装置からデータ通信手段を介してプラントデータを入力し監視画面

情報を作成する画面情報設定手段と、入力データ判定手段からの画面構成指定通知により表示する画面の画面構成情報を変更する画面構成情報切替手段とを設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 7 の発明においては、請求項 6 記載の発電運転システムにおいて、入力データ判定手段からのユニット指定通知によりデータ通信手段を介してプラントデータを入力し、そのユニットの運転状態を判断する運転状態判定手段を設け、画面構成情報切替手段は、入力データ判定手段からの画面構成指定通知により運転状態毎に画面構成情報を設定可能とし、画面情報設定手段は、運転状態判定手段により判定されたそのユニット運転状態に応じた画面構成情報切替手段で設定された画面構成情報に基づき監視画面情報を作成することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 8 の発明においては、請求項 1 ないし 7 記載の発電運転システムにおいて、統括運転管理装置で各ユニットの状態を監視する場合に、各ユニット毎に監視画面の背景色を切替える背景色切替部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 9 の発明においては、発電所内の構成単位であるユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置とデータ通信手段を介して接続され、複数の発電所の運転管理を行う発電運転システムの統括運転管理装置において、必要な警報情報を表示させるために警報の重要度に応じた警報レベルを設定する統括警報レベル設定部を設け、統括警報レベル設定部で設定された警報レベル情報をデータ通信手段を介してユニット監視装置へ送信し、さらにユニット監視装置で抽出された必要な警報情報をデータ通信手段を介して受信し、必要な警報情報を表示させることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、請求項の発明 1 0 においては、発電所内の構成単位であるユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置とデータ通信手段を介して接続され、複数の発電所の運転管理を行う発電運転システムの統括運転管理装置において、ユニットの運転状態を指定する入力手段と、データ通信手段を介してプラントデータを

入力し、各ユニットの警報情報を抽出する警報情報抽出手段と、プラントデータから各ユニットの運転状態を判定し入力手段により指定された運転状態に対応するユニットの警報情報を警報項目抽出手段から取り出す表示項目抽出手段とを設け、指定された運転状態にあるユニットの警報情報を統括運転管理装置に表示させることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 1 1 の発明においては、1 または複数のユニットで構成される発電所の複数を統括して運転管理する発電運転システムの統括運転管理装置とデータ通信手段を介して接続され、ユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置において、統括運転管理装置に必要な警報情報を表示させるために警報の重要度に応じた警報レベルを設定するユニット警報レベル設定部と、ユニット警報レベル設定部で設定された警報レベル情報に基づいて警報情報を抽出する警報レベル判定部とを設け、警報レベル判定部で抽出された警報情報をデータ通信手段を介して統括運転管理装置に入力し、その警報情報を表示させることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 1 2 の発明においては、発電所内の構成単位であるユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置とデータ通信手段を介して接続され、複数の発電所の運転管理を行う発電運転システム統括運転管理装置によって読み取り可能であって、かつ実行可能なコンピュータプログラムが格納された記憶媒体であって、入力された要求がユニット指定か画面構成指定かを判定するステップと、入力された要求がユニット指定の場合に、あらかじめ設定された画面の固定情報から指定されたユニットに関する固定情報を取り出すステップと、あらかじめ設定された画面構成情報から指定されたユニットに関する画面構成情報を取り出すステップと、データ通信手段を介して指定されたユニットのプラントデータを読み込むステップと、これらの情報をもとに監視画面情報を作成するステップと、画面を表示させるステップと、入力された要求が画面構成指定の場合に、あらかじめ設定された画面構成情報を入力された画面構成に変更するステップとを含むコンピュータプログラムが格納されてなることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る発電運転システムの構成を示した図である。

【0022】

発電所のひとつのユニット毎に監視・制御を行うユニット計算機 10 は、プラント 4 における温度、流量、または弁の開閉状態等のプロセスデータを、制御装置 6 やプロセス入力装置 5 を介してユニット入出力手段 11 で取り込む。取り込まれたプロセスデータは、警報レベル判定部 13 に送信され、そのデータの制限値と比較することによってそのデータが警報状態か否か判定する。警報状態となった時、又は警報状態から正常状態に復帰した時に、出力手段 12 を介してプリンタ 8 及び表示装置 9 にその旨のメッセージが出力される。更に警報レベル判定部 13 は、そのデータが警報状態にある時、あらかじめ決められたそのデータに関する警報のレベルと、統括計算機 16 の統括警報レベル設定部 18 から送信されてきたそのユニットから統括運転管理装置 1 に送信すべき警報レベルとを比較し、そのデータの警報レベルが送信すべき警報レベル以上であれば、データ通信手段 3 を介して統括運転管理装置 1 に警報情報を送信する。

【0023】

統括運転管理装置 1 では、統括計算機 16 が警報レベル判定部 13 から送信された警報情報をデータ通信手段 3 を介して受信する。この警報情報は統括出力手段 17 を介して統括表示装置 15 に警報メッセージとして出力する。

【0024】

ここで、統括計算機 16 の統括警報レベル設定部 18 とユニット計算機 10 の警報レベル判定部 13 について図 2 ないし図 7 を参照しながら詳細に説明する。

【0025】

図 2 は統括警報レベル設定部 18 と警報レベル判定部 13 の詳細を示す図である。統括警報レベル設定部 18 のレベル入力手段 19 は、キーボード、コンソール、及びタッチスクリーン等の入力手段 14 を介して入力された監視すべき警報レベル 1s を取り込み、レベル設定手段 20 に送信する。レベル設定手段 20 は、受信した警報レベル 1s をデータ通信手段 3 を通じてユニット計算機 10 に送

信する。

【 0 0 2 6 】

ユニット計算機 1 0 では、警報レベル 1 s をデータ通信手段 3 を介して取り込み、警報レベル判定部 1 3 のレベル取り出し手段 2 6 が受信する。また、ユニット計算機 1 0 のユニット入出力手段 1 1 では、プラント 4 のプロセスデータを制御装置 6 及びプロセス入出力装置 5 を介して取り込み、警報レベル判定部 1 3 の中の警報判定手段 2 2 に送信する。警報判定手段 2 2 は、取り込んだ圧力、流量、温度等の各プロセスデータについて制限値記憶手段 2 1 からそのデータの制限値を取り出し、制限値を逸脱している場合は警報状態であると判定する。

【 0 0 2 7 】

ここで、警報判定手段 2 2 は、そのデータが新たに警報状態となった時、又は今まで警報状態にあったが今回正常に復帰した時に、出力手段 1 2 を介してプリンタ 8 及び表示装置 9 にメッセージを出力し、そのデータをレベル判定手段 2 4 に通知する。レベル判定手段 2 4 は、通知されたそのデータについてあらかじめ決められた警報レベル 1 c をレベル記憶手段 2 3 から取り出す。そして、自ユニットの現在の警報項目を警報記憶手段 2 7 に記憶する。図 3 は、記憶された警報項目リストの例を示す図である。更に、レベル判定手段 2 4 は、この警報レベル 1 c と統括警報レベル設定部 1 8 で設定された監視すべき警報レベル 1 s とを比較する。

【 0 0 2 8 】

ここで、あらかじめ決められた警報レベル 1 c が監視すべき警報レベル 1 s を逸脱している場合は、統括運転管理装置 1 で監視すべき項目と判断し、警報項目送信手段 2 5 に通知する。警報項目送信手段 2 5 はそのデータの警報情報をデータ通信手段 3 を介して統括運転管理装置 1 へ送信する。また、あらかじめ決められた警報レベル 1 c が監視すべき警報レベル 1 s を逸脱していない場合は、統括運転管理装置 1 では監視する必要がないと判断して、そのデータの警報情報を破棄する。

【 0 0 2 9 】

例えば、統括運転管理装置 1 で監視すべき警報レベル 1 s として「 3 」が設定さ

れた場合、ユニット計算機10の警報レベル判定部13の中のレベル取り出し手段26には「3」が取り込まれる。一方、ユニット入出力手段11を介して取り込まれたプラントデータ、例えば主蒸気温度が警報判定手段22にて警報状態になったと判定された時、主蒸気温度が警報になったことはレベル判定手段24に通知され、レベル判定手段24は、レベル記憶手段23から主蒸気温度のあらかじめ決められた警報レベルを取り出し、図3に示す警報項目リストに主蒸気温度の項目を追加する。図4は追加した後の警報項目リストの例を示す。仮に、主蒸気温度のあらかじめ決められた警報レベルが「1」と仮定すると、統括警報レベル設定部18で設定された監視すべき警報レベル「3」を逸脱しているので、主蒸気温度の警報情報は統括運転管理装置1に送信する必要があると判断され、警報項目送信手段25はデータ通信手段3を介して統括運転管理装置1にこの警報情報を送信する。

【0030】

また、レベル判定手段24は、現在設定されている警報レベルが「3」であることから、図3のレベル「3」を逸脱していない項目1A059、1A087については統括表示装置15に表示されている警報メッセージを消去するよう、警報項目送信手段25を介してそのポイントの消去要求を行う。これにより統括運転管理装置1の統括表示装置15に表示される警報メッセージは、図5から図6の表示画面に示すように変化する。図5、図6は統括運転管理装置1で監視している警報メッセージの表示画面の例を示す図である。全ユニットを対象に警報状態になっている項目を時系列に並べ、また、画面上には各ユニットの監視すべき警報レベルも併せて表示している。

【0031】

更に、ここで、ユニット#1の監視すべき警報レベルを、例えば「3」から「1」に再設定し、ユニット#3の監視レベルを「設定無し」（全項目表示対象）から警報項目「1」に設定した場合、上記と同様にして、統括表示装置15に表示される警報メッセージは図6から図7の表示画面に示すように変化する。

【0032】

なお、ここでは警報レベルは重要警報項目の順に、例えば「1」、「2」、「3」...

「6」と付けている。

【0033】

これにより、例えば、ユニット#1が起動運転中で、ユニット#1に運転員が居る場合は統括運転管理装置1ではユニット#1の詳細監視は不必要となる。そのときは、監視すべき警報レベルを「1」に設定することにより、最重要警報項目のみが統括運転管理装置1に通知されることになる。逆に、ユニット#1が定常運転中でユニット#1に運転員が居ない場合は、統括運転管理装置1でユニット#1の詳細監視を行う必要がある。そのときは、監視すべき警報レベルを「6」（または「設定なし」）に設定することで、ユニット#1の警報項目全てが統括運転管理装置1に通知され、ユニット#1の詳細監視を統括運転管理装置1で実施することが可能となる。

【0034】

また、本実施の形態は、統括警報レベル設定部18が統括運転管理装置1の統括計算機16の中に設ける場合であるが、これとは別にユニット警報レベル設定部を各ユニット毎にユニット監視装置2のユニット計算機10の中に設けることも可能である。図8にその構成図を示す。

【0035】

図8は、ユニット計算機10の中にユニット警報レベル設定部18aを設けたものである。自ユニットの警報について、警報レベル「n」以上の項目について統括運転管理装置1で監視して欲しい時には、ユニット入力手段14aを介してユニット警報レベル設定部18aで「n」を設定する。これにより、ユニット警報レベル設定部18aから警報レベル判定部13に監視すべき警報レベル「n」が通知され、警報レベル判定部13が「n」を逸脱している警報項目をデータ通信手段3を介して統括運転管理装置1に送信する。

【0036】

このようにして、警報レベル設定部をユニット監視装置2側に設けた場合にも、統括運転管理装置1側に設けた場合と同様に、設定した警報レベルに応じて統括表示装置15に表示する警報メッセージを変更することができる。これは、新設のプラント等でユニット毎の監視を詳細に行う必要があるときなどに有効であ

る。

【0037】

また、警報レベル設定部を統括運転管理装置側、ユニット監視装置側の両方に設けることもできる。この際、統括運転管理装置側とユニット監視装置側の要求が異なった場合に、プラントの状態に応じて、どちらかの要求を優先するようなしくみにすれば、混乱することなく処理を進めることができる。例えば、通常はユニット監視装置のユニット警報レベル設定部で警報レベルを「3」と設定し、統括運転管理装置の統括警報レベル設定部でもユニット側の設定値と同じ警報レベル「3」に設定しているときに、あるユニットに異常が発生した場合、異常が発生したユニットを詳細監視することが必要となる。このような場合、統括運転管理装置の統括警報レベル設定部で、異常が発生したユニットの警報レベルを「3」から「6」（または「設定なし」）へ設定変更して詳細監視をするようにし、かつ異常のない他のユニットについては警報レベルを「3」から「1」へ設定変更して監視を緩めるようにし、統括運転管理装置側の警報レベル設定値を優先して採用するようにする。これより、統括運転管理装置側、ユニット監視装置側からみた重要な警報情報を適切に採用して、監視画面を表示することができる。

【0038】

以上により、統括表示装置15に警報表示させる警報情報を各ユニット毎に任意に設定することができるので、統括運転管理装置1で監視する項目、各ユニット監視装置で監視する項目を分類することができ、複数のユニットを効率よく監視することができる。

【0039】

図9は、本発明の第2の実施の形態に係る発電運転システムの構成を示した図である。なお、図1に示す構成と同一または相当部分には、同一符号を付してその説明は省略する。

【0040】

ユニット監視装置2のユニット計算機10の中にある監視制御部30は、ユニット入出力手段11が取り込んだプラントからのデータについて警報状態か否か判定し、警報状態となった時又は警報状態から正常状態に復帰した時に、出力手

段 1 2 を介してプリンタ 8 及び表示装置 9 にその旨メッセージを出力する。そして、データ通信手段 3 を介して統括運転管理装置 1 にそのデータの警報情報を送信する。

【 0 0 4 1 】

統括運転管理装置 1 では、統括計算機 1 6 のデータ通信手段 3 を通じて各ユニットからの情報を受信し、警報項目抽出手段 2 8 にてその受信した情報の中から警報情報のみを抽出する。ここで、統括計算機 1 6 に設けた項目抑止指定手段 2 9 は、キーボード等の入力手段 1 4 から入力された監視不要ポイントを取り込み、警報項目抽出手段 2 8 に通知する。警報項目抽出手段 2 8 は、各ユニットの警報項目の中に、項目抑止指定段 2 9 から受信した監視不要ポイントが存在するかどうか判定し、存在する場合は、警報項目抽出手段 2 8 で抽出し保存している警報情報の中からそのポイントの情報を抑止状態にする。さらに、統括表示装置 1 5 に表示されているそのポイントの警報メッセージを、統括出力手段 1 7 を介して削除する。

【 0 0 4 2 】

次に、統括運転管理装置 1 の動作を詳細に説明する。

【 0 0 4 3 】

図 1 0、図 1 1 は、警報項目抽出手段 2 8 が保存している警報情報のリストを示す図である。例えば、現在図 1 0 に示した項目が警報として保存されている時に、入力手段 1 4 から「ユニット # 2 の 1 B 0 0 0」のポイントの抑止要求があった場合、その要求は抑止項目指定手段 2 9 に取り込まれ、警報項目抽出手段 2 8 に通知される。警報項目抽出手段 2 8 は、図 1 0 の警報情報のリストの中に、ユニット番号 = 2 及びポイント ID = 1 B 0 0 0 が存在するか検索していき、該当するポイントがあれば、図 1 1 に示すように「ユニット # 2 の 1 B 0 0 0」のポイントの抑止中の指標に「1」を設定する。そのリストに「ユニット # 2 の 1 B 0 0 0」の項目がすでに存在するということは統括表示装置 1 5 に警報メッセージとして表示されているということなので、統括出力手段 1 7 へ「ユニット # 2 の 1 B 0 0 0」のポイントの警報メッセージの消去要求を行い、統括表示装置 1 5 からその警報メッセージを削除する。

【0044】

また、抑止したポイントに対して監視を再開する場合は、入力手段14から「ユニット#2の1B000」のポイントの監視再開要求をすることにより、その要求が項目抑止指定手段29を介して警報項目抽出手段28に通知される。警報項目抽出手段28は、警報情報を保存しているリストの中から「ユニット#2の1B000」のポイントを検索し、抑止中の指標を「1」から「0」に変更し、更に統括出力手段17を介して統括表示装置15に「ユニット#2の1B000」のポイントの警報メッセージを出力する。

【0045】

ここで、警報項目抽出手段28は各ユニットから警報発生情報が通知された時は、その情報を図10のような警報情報を保存しているリストに追加登録し、正常復帰の情報が通知された時は、リストから削除する。

【0046】

たとえば、統括運転管理装置1は各ユニットの警報を監視していく際、警報が発生したポイントについて、警報が発生したユニット側に復旧対応を依頼する。ユニット側で処置中のものは、統括運転管理装置1では監視を一時中断するので、項目抑止指定手段29でそのポイントを設定することで、統括表示装置15への表示を中断することが可能となる。

【0047】

以上により、統括運転管理装置1での監視を、状況に応じて中断したり再開したりすることが可能となり、ユニット側と統括運転管理装置側で重複した監視を避けることができる。また、統括運転管理装置1では不要な監視情報を削減することができる。

【0048】

図12は、本発明の第3の実施の形態に係る発電運転システムの構成を示した図である。なお、図1に示す構成と同一または相当部分には、同一符号を付してその説明は省略する。

【0049】

統括運転管理装置1では、統括表示装置15に各ユニットの監視画面を表示す

るが、その表示要求は入力手段14を介して要求される。入力手段14には、現在のプラントの運転状態が起動／停止操作中のユニット、停止中のユニット、又は定格運転中のユニットのどの運転状態の警報情報を表示するのかが入力され、その要求は表示項目抽出手段32に通知される。

【0050】

表示項目抽出手段32は、入力手段14から表示要求を受信することによって、警報項目抽出手段33に記憶されている各ユニットの警報情報の中から表示要求のあった警報情報を取り出し、統括出力手段17を介して統括表示装置15に表示させる。

【0051】

次に、統括運転管理装置1の動作を詳細に説明する。

【0052】

統括運転監視装置1は、ユニット計算機10の監視制御部30がユニット入出力手段11から取り込んだ各プラントデータとその警報情報をデータ通信手段3を介して受信する。プラントデータについては、監視制御部30がユニット入出力手段11からプラントデータを取り込んだ周期と同じ周期で受信する。そして、そのプラントデータをデータ記憶手段31へ保存する。また、各プラントデータの警報情報については、図13に示す警報情報のリストのように、受信した警報情報を警報項目抽出手段33で、各ユニット毎に保存している。

【0053】

次に、図14は入力手段14から表示要求を行う時の入力画面の例を示す図である。運転員は図14の画面から、「起動／停止操作中ユニットの警報表示」、「停止中ユニットの警報表示」、又は「定格運転中ユニットの警報表示」のいずれかを入力する。例えば、運転員が停止中のユニットについての警報情報の表示要求を実施した場合、その表示要求は表示項目抽出手段32に送られる。表示項目抽出手段32では、表示要求に基づいて各ユニットの状態を判定する。図15は、各ユニットの運転状態を判定するためのポイント情報を示した図である。各ユニットの状態を判定する方法は、図15のように、各ユニットの運転状態を判定するためのポイント情報をあらかじめ保存しておき、その中から表示要求に該

当するポイント情報を抽出する。そして、そのポイントについてデータ記憶手段 31 に記憶されている現在の状態を調べることにより、各ユニットの運転状態を判定する。判定した結果、現在停止中のユニットが、例えばユニット #2 とユニット #4 であった場合、表示項目抽出手段 32 は、警報項目抽出手段 33 からユニット #2 と #4 の警報情報を取り出し、統括出力手段 17 を介して統括表示装置 15 に表示させる。

【0054】

以上により、統括運転管理装置 1 では指定した運転状態のユニットのみを表示し、監視することができる。すなわち、監視情報を集約し、かつ運転員の負荷を軽減することができる。

【0055】

図 16 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る発電運転システムの構成を示した図である。なお、図 1 に示す構成と同一または相当部分には、同一符号を付してその説明は省略する。

【0056】

運転員の要求には、監視するユニットについて現在設定されている画面構成を変えずに複数の画面を表示する要求と、表示する画面の種類を変更する要求がある。

【0057】

ここで、運転員からの要求が入力された後の処理の流れを、さらに図 17 を参照しながら説明する。図 17 は、運転員からの要求の入力後、監視画面を表示するまでの処理の流れをフローチャートで示したものである。

【0058】

運転員からの要求は入力手段 14 を介して入力され、入力データ判定手段 35 に通知される。入力データ判定手段 35 では、入力された要求が指定したユニットの監視画面の表示要求なのか、表示する画面の種類の変更要求なのかを判定する（ステップ S1）。ステップ S1 では、入力された要求が指定したユニットの監視画面の表示要求であれば、その要求を画面情報設定手段 38 に通知し、入力された要求が表示する画面の種類の変更要求であれば、その要求を画面構成情報

切替手段 3 6 に通知する。

【 0 0 5 9 】

画面情報設定手段 3 8 は、指定したユニット監視画面の表示要求が通知されると、画面構成記憶手段 3 7 から表示する画面を構成する複数の画面の画面番号を取り出す（ステップ S 2）。次に、画面を表示させるために必要なタイトル、画面名称、系統図の固定表示情報等の画面の固定情報を画面情報記憶手段 3 4 から取り出す（ステップ S 3）。更に、その画面に表示するプラントデータをデータ記憶手段 3 1 から取り出す（ステップ S 4）。そして、取り出した画面構成の情報、固定情報、プラントデータを基に監視画面を作成し（ステップ S 5）、この監視画面を統括出力手段 1 7 を介して統括表示装置 1 5 に表示させる（ステップ S 6）。

【 0 0 6 0 】

画面構成情報切替手段 3 6 では、表示する画面の種類の変更要求が通知されると（ステップ S 1）、画面構成記憶手段 3 7 にあらかじめ設定されていた画面構成情報に変えて、新たな画面構成情報を記憶する（ステップ S 7）。そして、その後は画面構成を変更した監視画面を統括出力手段 1 7 を介して統括表示装置 1 5 に表示させる（ステップ S 3 ～ S 6）。

【 0 0 6 1 】

ここで、統括運転管理装置 1 の表示動作を詳細に説明する。

【 0 0 6 2 】

図 1 8 は統括表示装置 1 5 に表示される複数画面の例を示す図である。この図では統括表示装置 1 5 は表示領域を 4 つに分割し、トレンドグラフ、系統図、デジタル値表示、警報画面が表示している。画面構成記憶手段 3 7 には、これらの 4 つの画面から監視画面が構成される情報が記憶されている。

【 0 0 6 3 】

図 1 9、図 2 0 は運転員が入力手段 1 4 から指定する入力画面の例を示す図である。図 1 9 は指定した各ユニットについての監視画面を現在登録されている画面構成を変えずに表示させる場合である。図 1 9（a）は、表示させたいユニットに該当するユニット番号を入力する例を示し、図 1 9（b）は、画面上部に設

けられたユニットボタンを選択することによってそのユニットの画面の表示要求を行う例を示したものである。

【 0 0 6 4 】

図 2 0 は画面構成を変更する場合である。図 2 0 (a) は表示する画面番号をそれぞれ入力する例を示し、図 2 0 (b) はあらかじめ画面を表示させ、画面下部の「変更」ボタンを選択することによって現在表示している画面構成を変更する例を示すものである。

【 0 0 6 5 】

例えば、運転員が入力手段 1 4 から図 1 9 (a) の画面でユニット # 2 の画面の表示要求を行った場合、その要求は入力データ判定手段 3 5 に通知される。入力データ判定手段 3 5 は、通知された要求がユニット # 2 の画面の表示要求であることを画面情報設定手段 3 8 に通知する。画面情報設定手段 3 8 は、まず、現在設定されている画面構成の情報を画面構成記憶手段 3 7 から取り出す。画面構成記憶手段 3 7 には図 1 8 で示したトレンドグラフ、系統図、デジタル値表示、警報画面の各画面番号が記憶されており、画面を構成する画面番号が取り出される。そして、画面情報記憶手段 3 4 からユニット # 2 の画面番号に対応する固定情報を取り出す。また、各画面の表示に必要なプラントデータをデータ記憶手段 3 1 から取り出す。そして、これらの情報をもとに監視画面を作成し、統括表示装置 1 5 に表示する。

【 0 0 6 6 】

また、運転員が入力手段 1 4 から図 2 0 (a) の画面で表示する画面の種類を変更する場合、例えば、デジタル値表示画面に変えて自動化進行表示画面を登録する場合、現在のデジタル値表示画面の画面番号に変えて自動化進行表示画面の画面番号を入力する。この新たな画面構成の情報は入力データ判定手段 3 5 に取り込まれ、入力データ判定手段 3 5 は画面構成の変更要求であることから、その要求を画面構成情報切替手段 3 6 に通知する。画面構成情報切替手段 3 6 は、その要求に基づき画面構成記憶手段 3 7 に記憶している現在の画面構成に相当する画面番号を変更する。図 2 1 は変更前の画面構成記憶手段 3 7 に記憶されている画面構成情報の例を示す図であり、図 2 2 はデジタル値表示画面を自動化進行表

示画面に変更した後の記憶されている画面構成情報の例を示す図である。

【 0 0 6 7 】

以上により、統括運転管理装置 1 では、監視したいユニット番号を設定することで、そのユニットに関する複数の画面を同時に切り替えることができ、その複数の画面の種類も任意に変更することができる。これにより、操作性が向上し、監視効率が向上するとともに運転員の負荷を軽減することができる。

【 0 0 6 8 】

図 2 3 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る発電運転システムの構成を示した図である。なお、図 1 に示す構成と同一または相当部分には、同一符号を付してその説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

ここで、運転員の要求には、監視するユニットの運転状態に応じて、現在設定されている画面構成を変えずに複数の画面を表示する要求と、表示する画面の種類を変更する要求がある。これらの要求は、入力手段 1 4 を介して入力され、入力データ判定手段 4 5 に通知される。入力データ判定手段 4 5 では、入力された要求がユニットの監視画面の表示要求であれば、その要求を運転状態判定手段 4 4 に通知し、入力された要求が表示する画面の種類の変更要求であれば、その要求を画面構成情報切替手段 4 6 に通知する。画面構成情報切替手段 4 6 では、運転状態毎に今まで表示させていた画面構成情報に代えて、新たな画面構成情報を画面構成記憶手段 4 7 に記憶する。

【 0 0 7 0 】

運転状態判定手段 4 4 は通知に基づいて、指定されたユニットの現在の運転状態を確認し、そのユニットが起動／停止操作中、停止中、定格運転中かを判定する。更に運転状態の判定結果によって画面構成記憶手段 4 7 からその運転状態の時に表示すべき複数画面の画面番号を取りだし、ユニット番号と共に画面情報設定手段 4 8 に通知する。

【 0 0 7 1 】

画面情報設定手段 4 8 は、ユニット番号と画面番号を基に、それらの画面を表示させるために必要なタイトル、画面名称、系統図の固定表示情報等の画面の固

定情報を画面情報記憶手段 3 4 から取り出す。更に、画面情報設定手段 4 8 はその画面に表示するプラントデータをデータ記憶手段 3 1 から取り出し、画面構成の情報、画面の固定情報、及び画面に関するプラントデータとを併せて表示画面を構築し、この表示画面を統括出力手段 1 7 を介して統括表示装置 1 5 に表示させる。

【 0 0 7 2 】

例えば、運転員が入力手段 1 4 から図 1 9 (b) の画面でユニット # 2 の画面の表示要求を行った場合、その要求は入力データ判定手段 4 5 に通知される。入力データ判定手段 4 5 は、通知された要求がユニット # 2 の画面の表示要求であることを運転状態判定手段 4 4 に通知する。運転状態判定手段 4 4 は、ユニット # 2 が現在どういう運転状態であるかをデータ記憶手段 3 1 のプロセスデータを基に判定する。ここで、運転状態判定手段 4 4 では、第 4 の実施の形態の図 1 5 で示したように、運転状態判定手段 4 4 に、各ユニットの運転状態を判定するための情報を保存しておき、その中から表示要求に該当するユニットに関する情報を抽出して判定を行う。例えば、ユニット # 2 の場合は、運転状態判定手段 4 4 は 2 Z 2 0 0、2 Z 2 0 1、及び 2 Z 2 1 0 のいずれの信号がオンしているかを判定することになる。図 2 5 は、画面構成記憶手段 4 7 に記憶されている画面構成情報の例を示す図である。仮に、2 Z 2 0 1 がオンしていた場合は、ユニット # 2 は「停止中」であることから、図 2 5 の各運転状態毎に記憶されている画面番号のうち、「停止中」の時に表示すべき画面番号、7 A、7 B、7 C、7 D を取りだし、ユニット # 2 の画面番号 7 A、7 B、7 C、7 D を表示するよう画面情報設定手段 4 8 に通知する。画面情報設定手段 4 8 は、第 4 の実施の形態と同様にして、ユニット # 2 の画面番号 7 A、7 B、7 C、7 D の画面構成を設定し、統括出力手段 1 7 を介して統括表示装置 1 5 に表示する。

【 0 0 7 3 】

また、図 2 4 は運転員が入力手段 1 4 から指定する要求画面の例を示す図であり、図 2 4 (a) は、各運転状態毎に各表示領域に表示させたい画面番号を入力するものであり、図 2 4 (b) は、あらかじめ画面を表示させ、運転状態に対応して画面下部の「画面変更」ボタンを選択することによって、現在表示している

画面構成を変更するものである。例えば、現在表示している画面を停止中の時に表示する画面として登録する場合は、「停止中画面変更」ボタンを選択することになる。

【 0 0 7 4 】

運転員が入力装置 4 1 から図 2 4 (a) の画面で表示する画面の種類を変更する場合、例えば、図 2 4 (a) の「定格運転中」に表示すべき現在の画面構成のうち、デジタル値表示画面に変えて自動化進行表示画面を登録する場合、現在のデジタル値表示画面の画面番号に変えて自動化進行表示画面の画面番号を入力する。この新たな画面構成の情報は入力データ判定手段 4 5 に取り込まれ、入力データ判定手段 4 5 は画面構成の変更要求であることから、その要求を画面構成情報切替手段 4 6 に通知する。画面構成情報切替手段 4 6 は、その要求に基づき画面構成記憶手段 4 7 に記憶している現在の画面構成に相当する画面番号を変更する。図 2 6 は、表示する画面を図 2 5 のデジタル値表示画面から自動化進行表示画面に変更した後に記憶されている画面構成情報の例を示す図である。

【 0 0 7 5 】

以上により、統括運転管理装置 1 では、監視したいユニット番号を設定することで、そのユニットの運転状態に応じて複数の画面を同時に切り替えることができ、表示させる複数画面の種類も任意に変更することができる。これより、操作性を向上し、監視効率が向上するとともに、運転員の負荷の軽減が図れる。

【 0 0 7 6 】

図 2 7 は、本発明の第 6 の実施の形態に係る発電運転システムの構成を示した図である。なお、図 1 に示す構成と同一または相当部分には、同一符号を付してその説明は省略する。

【 0 0 7 7 】

統括運転管理装置 1 では、統括表示装置 1 5 に各ユニットの監視画面を表示するが、その表示要求は入力手段 1 4 を介して要求され、その表示要求は画面情報設定手段 5 1 に送られる。ここで、画面情報設定手段 5 1 は、表示要求のあったそのユニットの画面のタイトル、又は系統図等の固定情報を記憶している画面情報記憶手段 3 4 から取り出し、画面表示に必要なプラントデータをデータ記憶手

段 31 から取り出して表示画面を構築する。更に画面情報設定手段 51 は、背景色設定手段 52 から表示要求のあった画面のユニット番号に該当する画面の背景色を取り出し、表示要求のあったユニットの画面の固定情報、プラントデータと併せて、統括出力手段 17 を介して統括表示装置 15 に出力する。これにより、表示要求された画面を表示すると共に、この表示した画面のユニット番号に対応して画面の背景色を変えることができる。

【0078】

例えば、入力手段 14 から「ユニット # 1 のタービン関係の系統図」の表示要求があった場合、その要求は画面情報設定手段 51 に通知される。図 28 は、画面情報記憶手段 34 に記憶されている画面の固定情報の例を示す図であり、図 29 はデータ記憶手段 31 に記憶しているプラントデータの例を示す図である。画面情報設定手段 51 は、図 28 の画面の固定情報の中から「ユニット # 1 のタービン関係の系統図」の固定情報 f a を取り出す。また、図 29 のプラントデータの中から「ユニット # 1 のタービン関係の系統図」に表示するプラントデータ p d を取り出す。これらの固定情報 f a、プラントデータ p d により「ユニット # 1 のタービン関係の系統図」の表示データを作成する。更に、画面情報設定手段 51 は、背景色設定手段 52 からユニット # 1 の背景色を取り出す。図 30 は背景色設定手段 52 に記憶されている各ユニット毎の背景色の情報を示す図であり、ユニット # 1 の場合は「グレー」が取り出される。画面情報設定手段 51 は、統括出力手段 17 を介して統括表示装置 15 に、背景色「グレー」の色コードと、「ユニット # 1 のタービン関係の系統図」として固定情報 f a、及びプラントデータ p d を出力する。図 31 は、その表示画面の例を示す図である。

図 31 に示すように、画面の背景色は「グレー」となり、「ユニット # 1 のタービン関係の系統図」が表示されることになる。また、図 32 は、複数画面を表示する場合の表示画面の例を示す図である。このように、複数画面を表示する場合も同様にして、「ユニット # 1 のタービン関係の系統図」を表示している領域の背景色を「グレー」にして表示することが可能である。

【0079】

以上により、表示する画面のユニット毎に画面の背景色を変えることが可能と

なり、統括運転管理装置 1 で複数のユニットを監視するときに表示中の画面がどのユニットのものであるか一目瞭然となり、運転員が混乱したり、誤った判断をしたりすることを防ぐことができる。

【0080】

【発明の効果】

本発明によれば、各ユニットのプラントデータを統括運転管理装置に送信し、統括運転管理装置にて各ユニットの運転状態を監視する際に、統括運転管理装置に表示する監視画面を、運転員の要求、発電プラントの運転状態に応じて、わかりやすく表示するので、複数の発電所を効率よく監視することができる。また、統括運転管理装置の操作性を向上し、運転員の負荷を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施形態における発電運転管理システムの構成図。

【図 2】 第 1 の実施形態における統括警報レベル設定部と警報レベル判定部の詳細図。

【図 3】 第 1 の実施形態における警報記憶手段に記憶されている警報項目を示す図。

【図 4】 第 1 の実施形態における警報記憶手段に記憶されている警報項目を示す図。

【図 5】 第 1 の実施形態における統括表示装置への表示画面を示す図。

【図 6】 第 1 の実施形態における統括表示装置への表示画面を示す図。

【図 7】 第 1 の実施形態における統括表示装置への表示画面を示す図。

【図 8】 第 1 の実施形態の他の実施例の構成図。

【図 9】 第 2 の実施形態における発電運転管理システムの構成図。

【図 10】 第 2 の実施形態における警報項目抽出手段に保存している警報情報を示す図。

【図 11】 第 2 の実施形態における警報項目抽出手段に保存している警報情報を示す図。

【図 12】 第 3 の実施形態における発電運転管理システムの構成図。

【図 13】 第 3 の実施形態における警報項目抽出手段が保存している警報情

報を示す図。

【図 1 4】 第 3 の実施形態における入力装置からの要求画面を示す図。

【図 1 5】 第 3 の実施形態における運転状態を判定するための情報を示す図

。

【図 1 6】 第 4 の実施形態における発電運転管理システムの構成図。

【図 1 7】 第 4 の実施形態における発電運転管理システムの構成図。

【図 1 8】 第 4 の実施形態における統括表示装置への表示画面を示す図。

【図 1 9】 (a) は第 4 の実施形態における入力画面を示す図、(b) は (a) に示す入力画面の他の例を示す図。

【図 2 0】 (a) 第 4 の実施形態における入力画面例を示す図、(b) は (a) に示す入力画面の他の例を示す図。

【図 2 1】 第 4 の実施形態における画面構成記憶手段に記憶されている情報を示す図。

【図 2 2】 第 4 の実施形態における画面構成記憶手段に記憶されている情報を示す図。

【図 2 3】 第 5 の実施形態における発電運転管理システムの構成図。

【図 2 4】 (a) 第 5 の実施形態における入力画面例を示す図、(b) は (a) に示す入力画面の他の例を示す図。

【図 2 5】 第 5 の実施形態における画面構成記憶手段に記憶されている情報を示す図。

【図 2 6】 第 5 の実施形態における画面構成記憶手段に記憶されている情報を示す図。

【図 2 7】 第 6 の実施形態における発電運転管理システムの構成図。

【図 2 8】 第 6 の実施形態における画面情報記憶手段に記憶されている情報を示す図。

【図 2 9】 第 6 の実施形態におけるデータ記憶手段に記憶されているプラントデータを示す図。

【図 3 0】 第 6 の実施形態における背景色設定手段に記憶されている情報を示す図。

【図 3 1】 第 6 の実施形態における統括表示装置への表示画面を示す図。

【図 3 2】 第 6 の実施形態における統括表示装置への表示画面を示す図。

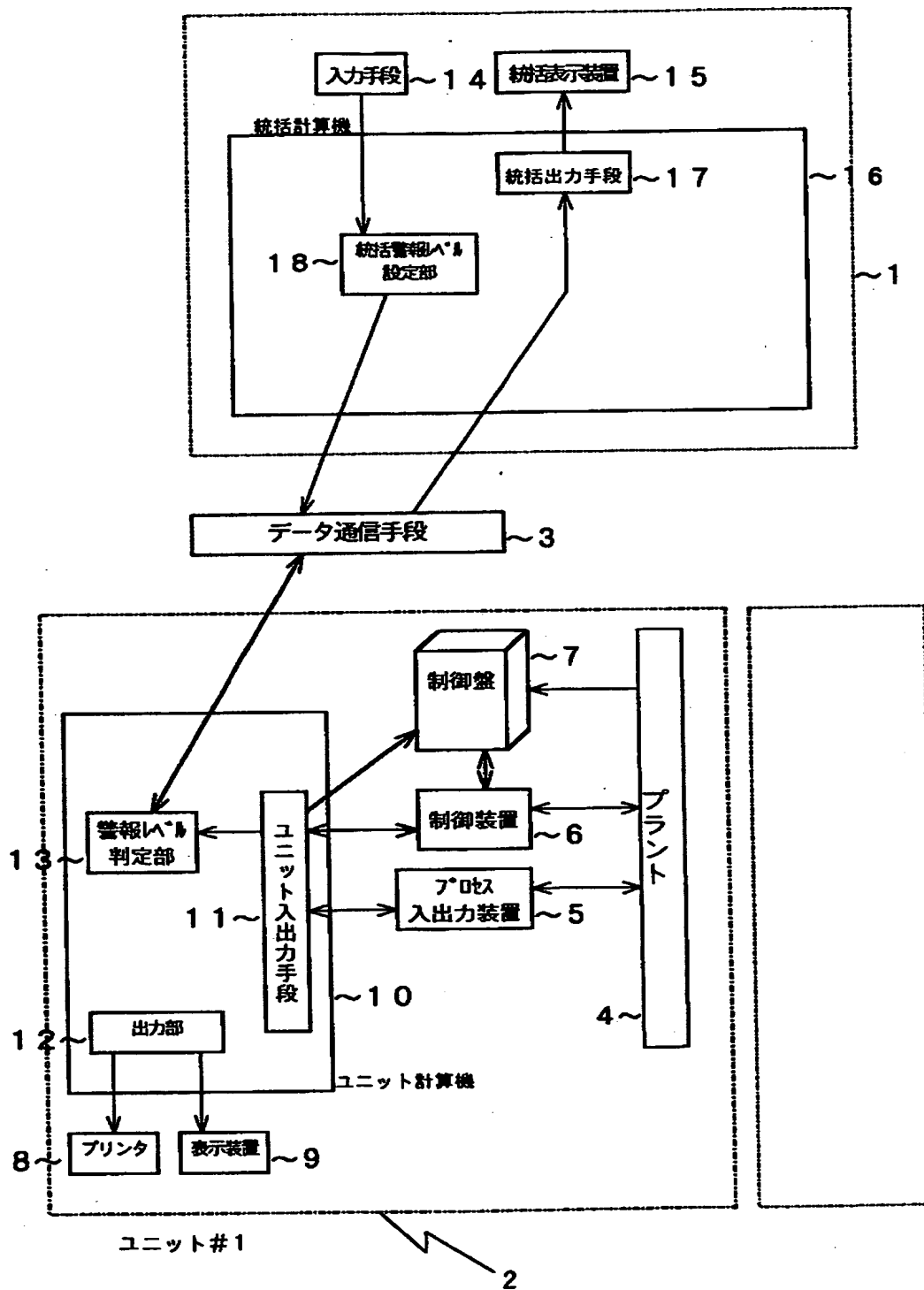
【図 3 3】 従来の発電プラントにおける監視・制御の構成を示す図。

【符号の説明】

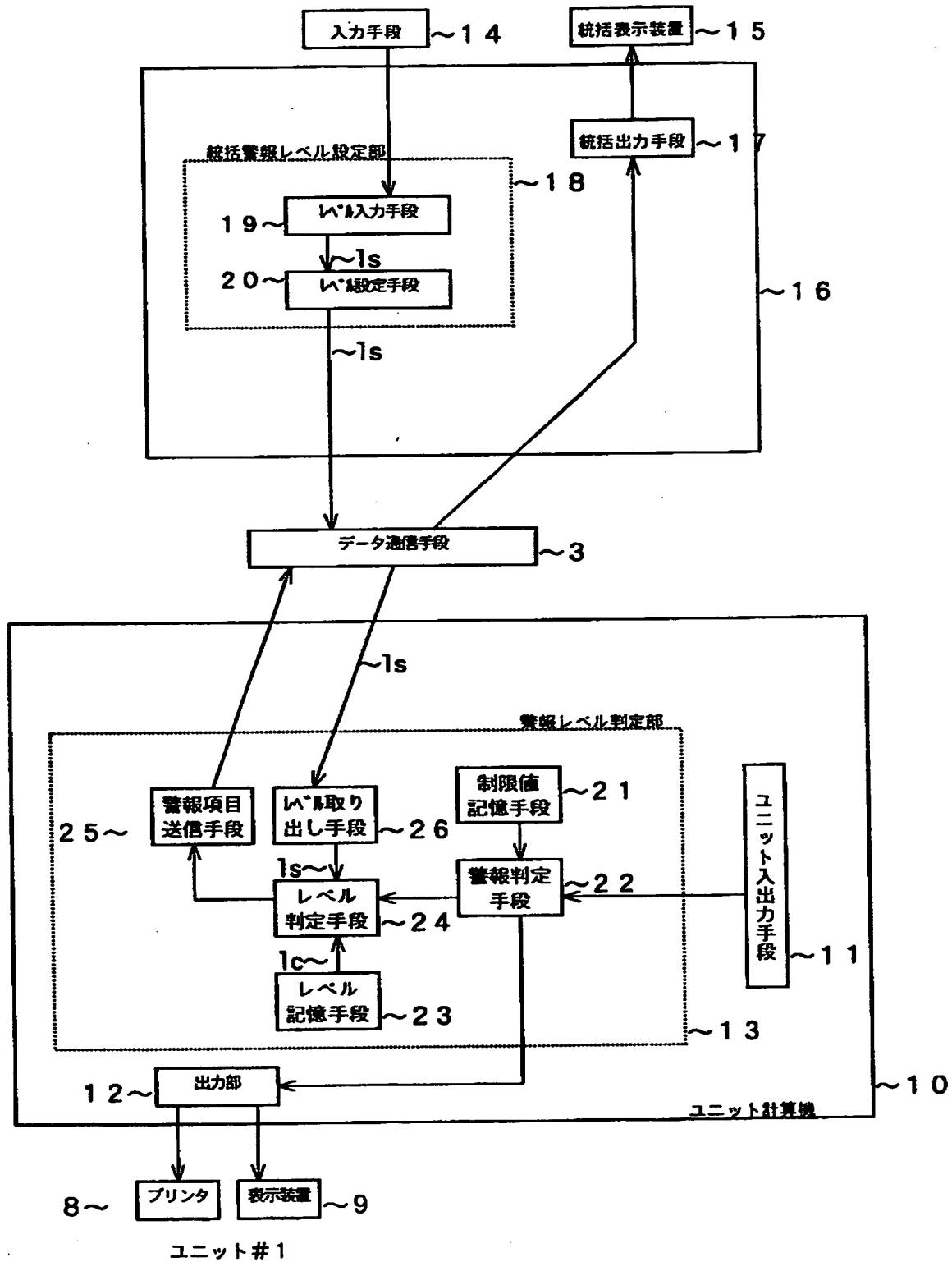
1 …統括運転管理装置、2 …ユニット監視装置、3 …データ通信手段、4, 1 0
1 …プラント、5 …プロセス入出力装置、6, 1 0 4 …制御装置、7, 1 0 5 …
制御盤、8, 1 0 6 …プリンタ、9, 1 0 7 …表示装置、1 0, 1 0 8 …ユニッ
ト計算機、1 1 …ユニット入出力手段、1 2 …出力手段、1 3 …警報レベル判定
部、1 4 …入力手段、1 4 a …ユニット入力手段、1 5 …統括表示装置、1 6 …
統括計算機、1 7 …統括出力手段、1 8 …統括警報レベル設定部、1 8 a …ユニ
ット警報レベル設定部、1 9 …レベル入力手段、2 0 …レベル設定手段、2 1 …
制限値記憶手段、2 2 …警報判定手段、2 3 …レベル記憶手段、2 4 …レベル判
定手段、2 5 …警報項目送信手段、2 6 …レベル取り出し手段、2 7 …警報記憶
手段、2 8, 3 3 …警報項目抽出手段、2 9 …項目抑止指定手段、3 0, 1 0 9
…監視制御部、3 1 …データ記憶手段、3 2 …表示項目抽出手段、3 4 …画面情
報記憶手段、3 5, 4 5 …入力データ判定手段、3 6, 4 6 …画面構成情報切替
手段、3 7, 4 7 …画面構成記憶手段、3 8, 4 8, 5 1 …画面情報設定手段、
4 4 …運転状態判定手段、5 0 …背景色切替部、5 2 …背景色設定手段、1 0 0
…ユニット、1 0 2 …プロセス入力装置、1 0 3 …プロセス出力装置、2 0 0 …
中央給電指令所

【書類名】 図面

【図 1】



【図2】



【図3】

| 警報発生日時 | ユニット番号 | ポイントID | ポイント名称 | 警報状態情報 | 警報レベル |
|-----------------|--------|--------|--------------|--------|-------|
| 1999/1/11 13:59 | 1 | 1A059 | XXXXXXXXXXXX | >50 | 4 |
| 1999/1/11 14:01 | 1 | 1B156 | YYYYYYYYYYYY | >25 | 2 |
| 1999/1/11 14:10 | 1 | 1B000 | SSSSSSSSSSSS | <0 | 1 |
| 1999/1/12 00:03 | 1 | 1A087 | ZZZZZZZZZZ | >550 | 6 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図4】

| 警報発生日時 | ユニット番号 | ポイントID | ポイント名称 | 警報状態情報 | 警報レベル |
|-----------------|--------|--------|--------------|--------|-------|
| 1999/1/11 13:59 | 1 | 1A059 | XXXXXXXXXXXX | >50 | 4 |
| 1999/1/11 14:01 | 1 | 1B156 | YYYYYYYYYYYY | >25 | 2 |
| 1999/1/11 14:10 | 1 | 1B000 | SSSSSSSSSSSS | <0 | 1 |
| 1999/1/12 00:03 | 1 | 1A087 | ZZZZZZZZZZ | >550 | 6 |
| 1999/1/12 02:15 | 1 | 1A100 | 主蒸気温度 | >580 | 1 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図5】

| <警報メッセージ> | | | | | <警報監視レベル> | | | |
|-----------------|---|-------|--------------|---------|-----------|----|--------|----|
| | | | | | ユニット#1 | 無し | ユニット#2 | 無し |
| | | | | | ユニット#3 | 無し | ユニット#4 | 無し |
| 1999/1/11 13:59 | 1 | 1A059 | XXXXXXXXXXXX | 76>50 | | | | |
| 1999/1/11 14:01 | 1 | 1B156 | YYYYYYYYYYYY | 26>25 | | | | |
| 1999/1/11 14:02 | 3 | 3B150 | UUUUUUUU | 11<20 | | | | |
| 1999/1/11 14:02 | 2 | 2C000 | CCCCCCCC | ON | | | | |
| 1999/1/11 14:10 | 1 | 1B000 | SSSSSSSSSSSS | -11<0 | | | | |
| 1999/1/11 15:12 | 3 | 3A000 | PPPPPP | 52>50 | | | | |
| 1999/1/12 02:15 | 1 | 1A087 | ZZZZZZZZZZ | 596>550 | | | | |

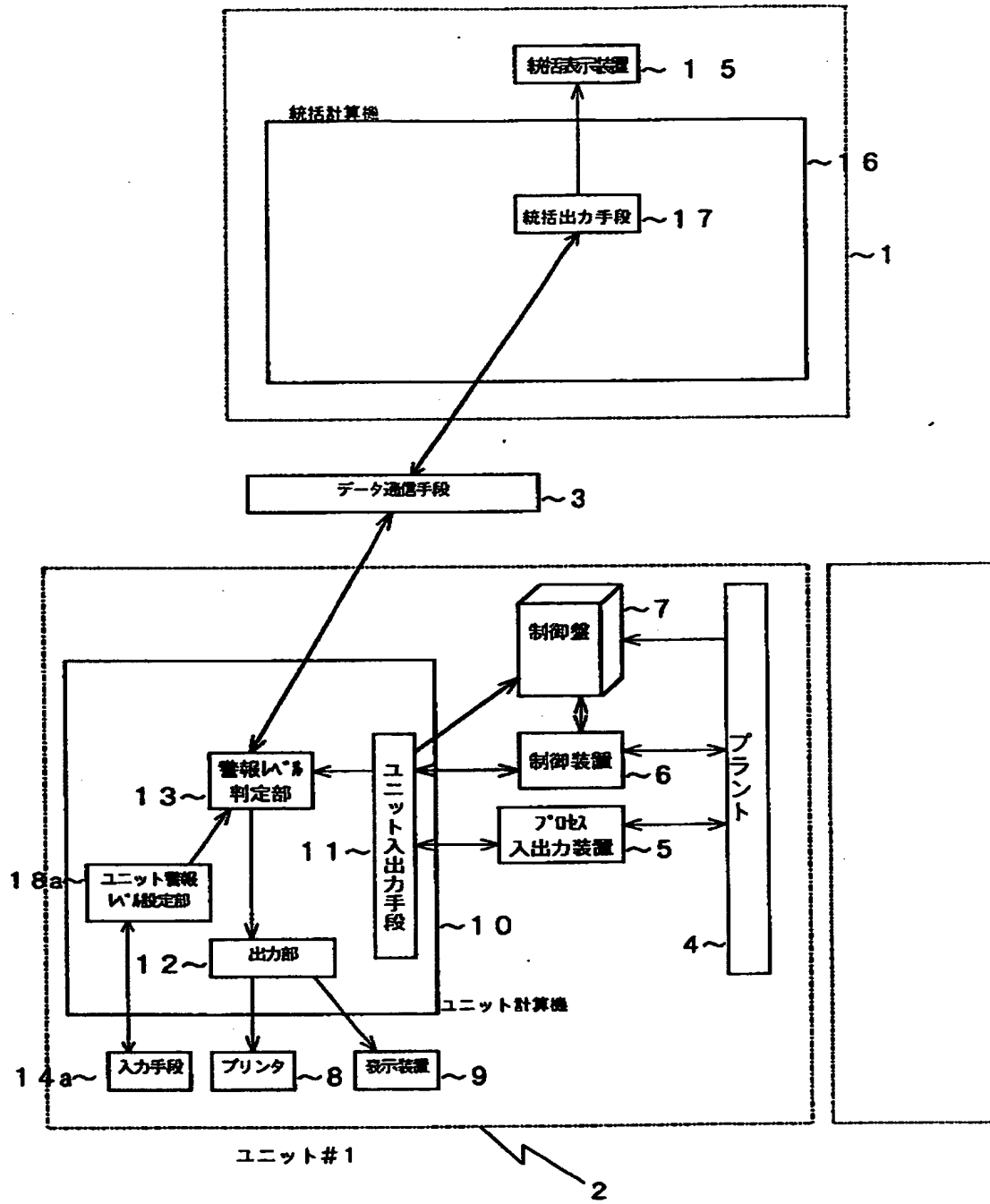
【図6】

| <警報メッセージ> | | | | | <警報監視レベル> | | | |
|-----------------|---|-------|-------------|---------|-----------|----|--------|----|
| | | | | | ユニット#1 | 3 | ユニット#2 | 無し |
| | | | | | ユニット#3 | 無し | ユニット#4 | 無し |
| 1999/1/11 14:01 | 1 | 1B156 | YYYYYYYYYY | 26>25 | | | | |
| 1999/1/11 14:02 | 3 | 3B150 | UUUUUUU | 11<20 | | | | |
| 1999/1/11 14:02 | 2 | 2C000 | CCCCCCCC | ON | | | | |
| 1999/1/11 14:10 | 1 | 1B000 | SSSSSSSSSSS | -11<0 | | | | |
| 1999/1/11 15:12 | 3 | 3A000 | PPPPPP | 52>50 | | | | |
| 1999/1/12 02:15 | 1 | 1A100 | 主蒸気温度 | 595>580 | | | | |

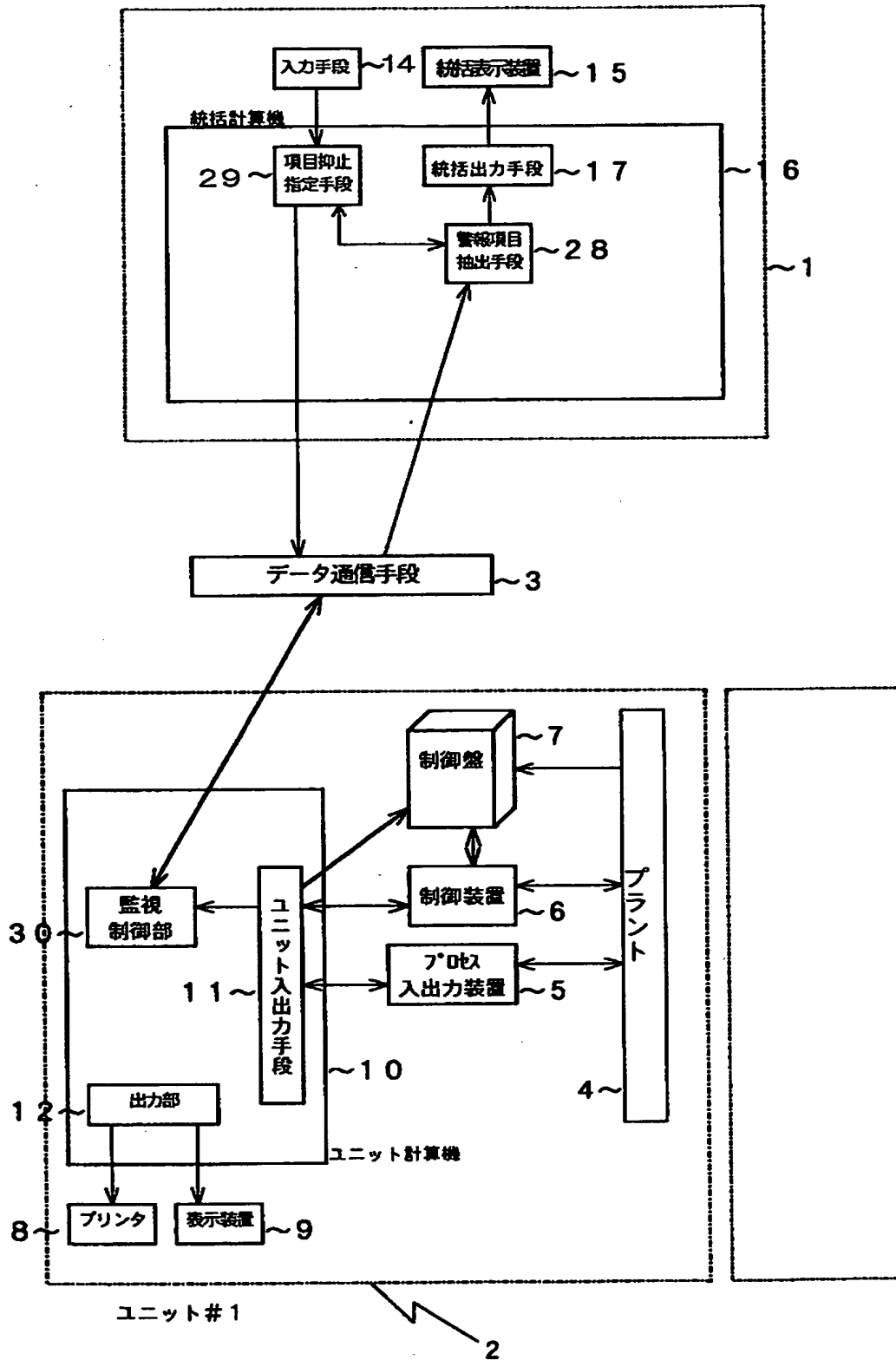
【図7】

| <警報メッセージ> | | | | | <警報監視レベル> | | | |
|-----------------|---|-------|-------------|---------|-----------|---|--------|----|
| | | | | | ユニット#1 | 1 | ユニット#2 | 無し |
| | | | | | ユニット#3 | 1 | ユニット#4 | 無し |
| 1999/1/11 14:02 | 2 | 2C000 | CCCCCCCC | ON | | | | |
| 1999/1/11 14:10 | 1 | 1B000 | SSSSSSSSSSS | -11<0 | | | | |
| 1999/1/12 02:15 | 1 | 1A100 | 主蒸気温度 | 595>580 | | | | |

【図8】



【図9】



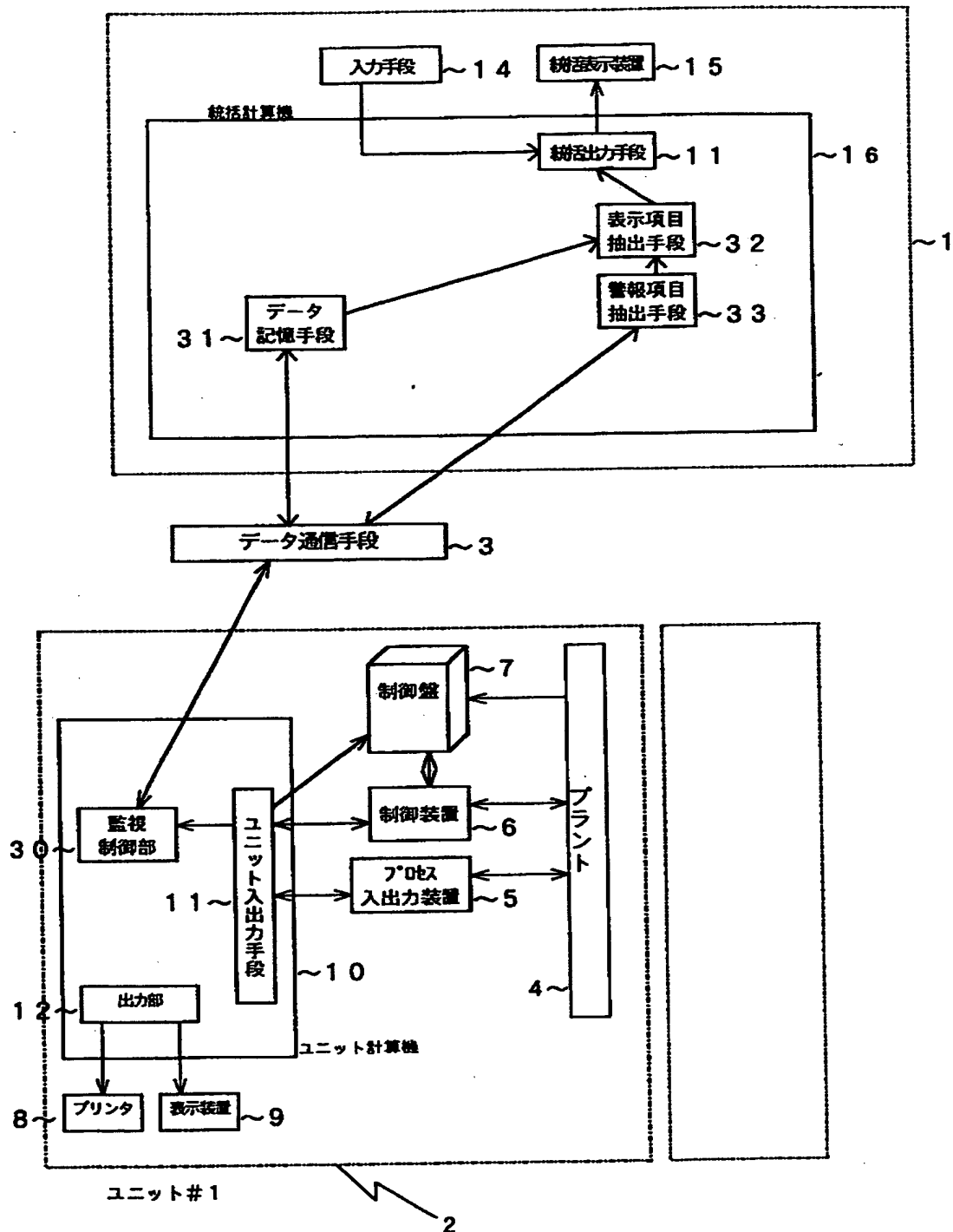
【図10】

| 警報発生日時 | ユニット番号 | ポイントID | ポイント名称 | 警報状態情報 | 抑止指標 |
|-----------------|--------|--------|---------------|--------|------|
| 1999/1/11 13:59 | 1 | 1A059 | XXXXXXXXXXXXX | >50 | 0 |
| 1999/1/11 14:01 | 3 | 1B156 | YYYYYYYYYYY | >25 | 0 |
| 1999/1/11 14:10 | 2 | 1B000 | SSSSSSSSSSSS | <0 | 0 |
| 1999/1/12 00:03 | 2 | 1A087 | ZZZZZZZZZ | >550 | 0 |
| 1999/1/12 00:03 | 3 | 1D000 | PPPPPPPPP | <-50 | 0 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図11】

| 警報発生日時 | ユニット番号 | ポイントID | ポイント名称 | 警報状態情報 | 抑止指標 |
|-----------------|--------|--------|---------------|--------|------|
| 1999/1/11 13:59 | 1 | 1A059 | XXXXXXXXXXXXX | >50 | 0 |
| 1999/1/11 14:01 | 3 | 1B156 | YYYYYYYYYYY | >25 | 0 |
| 1999/1/11 14:10 | 2 | 1B000 | SSSSSSSSSSSS | <0 | 1 |
| 1999/1/12 00:03 | 2 | 1A087 | ZZZZZZZZZ | >550 | 0 |
| 1999/1/12 00:03 | 3 | 1D000 | PPPPPPPPP | <-50 | 0 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図 12】



【図13】

| ユニット#1の警報情報 | | |
|-----------------|--------|--------|
| 警報発生日時 | ポイントID | 警報状態情報 |
| 1999/1/11 13:59 | 1A059 | >50 |
| 1999/1/11 14:01 | 1B156 | >25 |

| ユニット#2の警報情報 | | |
|-----------------|--------|--------|
| 警報発生日時 | ポイントID | 警報状態情報 |
| 1999/1/11 14:10 | 2B000 | <0 |
| 1999/1/12 00:03 | 2A087 | 正常復帰 |

【図14】

警報表示要求

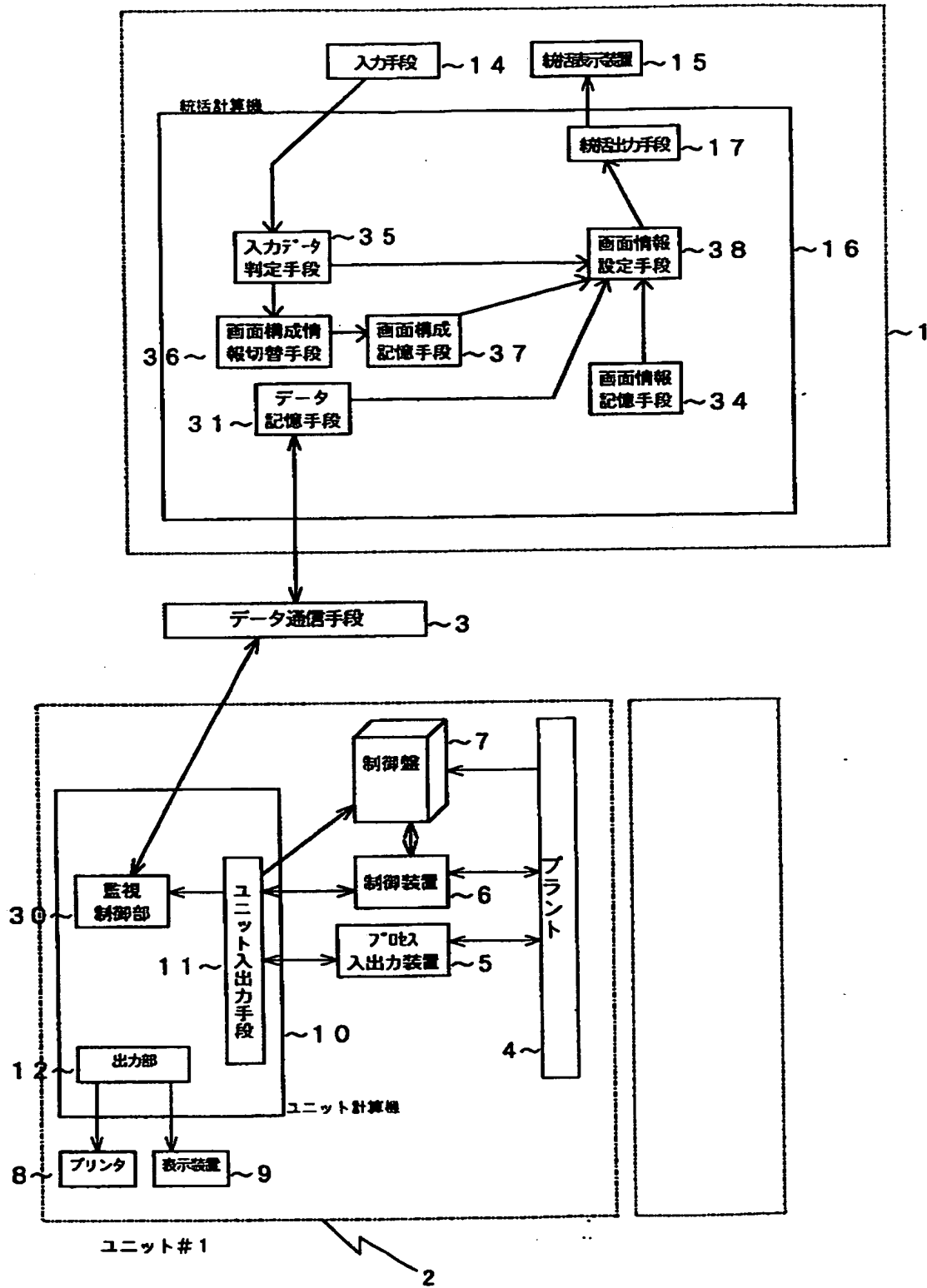
1 : 起動/停止操作中ユニットの警報表示
 2 : 停止中ユニットの警報表示
 3 : 定格運転中ユニットの警報表示

要求番号入力 ()

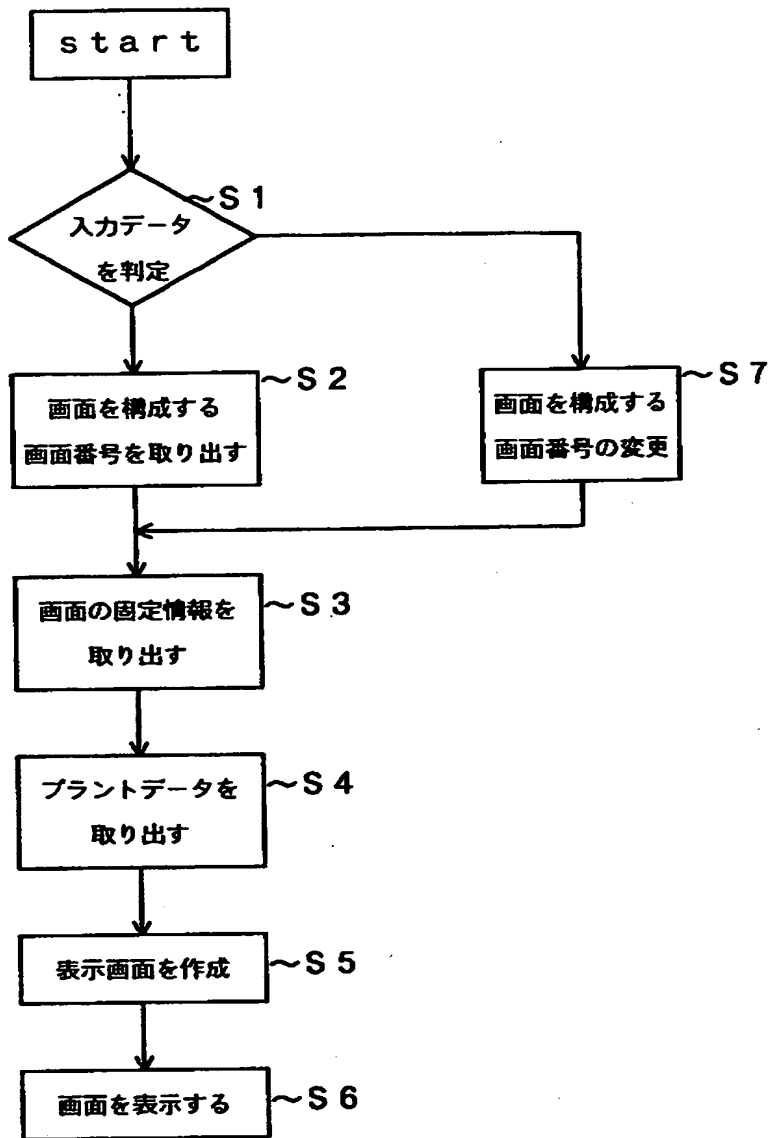
【図15】

| ユニット番号 | 起動/停止操作中判定信号 | 停止中判定信号 | 定格運転中判定信号 |
|--------|--------------|---------|-----------|
| ユニット#1 | 1Z200 | 1Z201 | 1Z210 |
| ユニット#2 | 2Z200 | 2Z201 | 2Z210 |
| ユニット#3 | 3Z200 | 3Z201 | 3Z210 |
| ユニット#4 | 4Z200 | 4Z201 | 4Z210 |

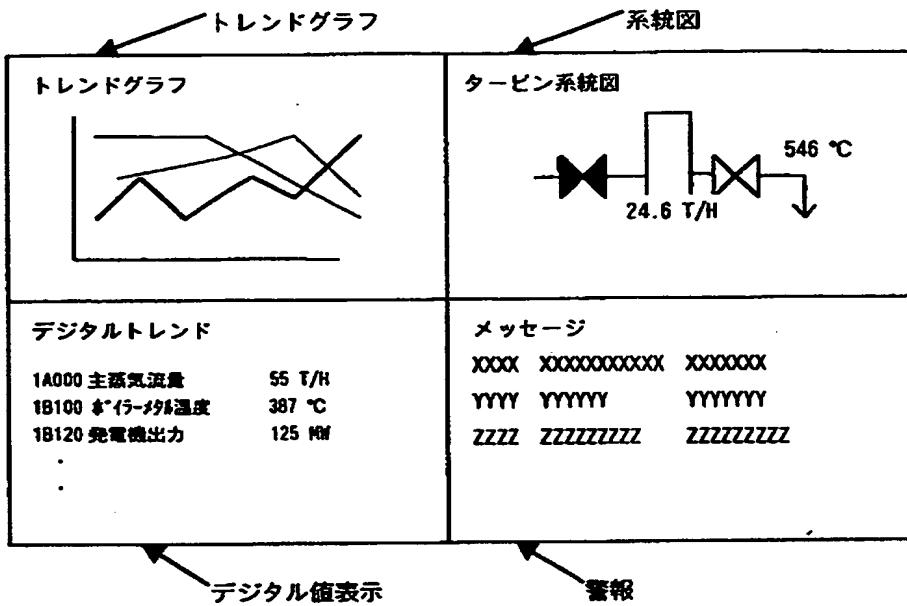
【図16】



【図17】



【図 1 8】



【図 1 9】

(a)

表示ユニット指定

1 : ユニット# 1 表示
2 : ユニット# 2 表示
3 : ユニット# 3 表示
4 : ユニット# 4 表示

ユニット番号入力 ()

(b)

| # 1 | # 2 | # 3 | # 4 |
|-----|-----|-----|-----|
| | | | |

【図 2 0】

(a)

画面構成変更

| | |
|---------|---------|
| 画面番号() | 画面番号() |
| 画面番号() | 画面番号() |

(b)

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| トレンドグラフ | 系統図 |
| 自動化進行表示 | 警報 XXXX XXXXXXXXXXXX YYYY YYYYY |
| 変更 | |

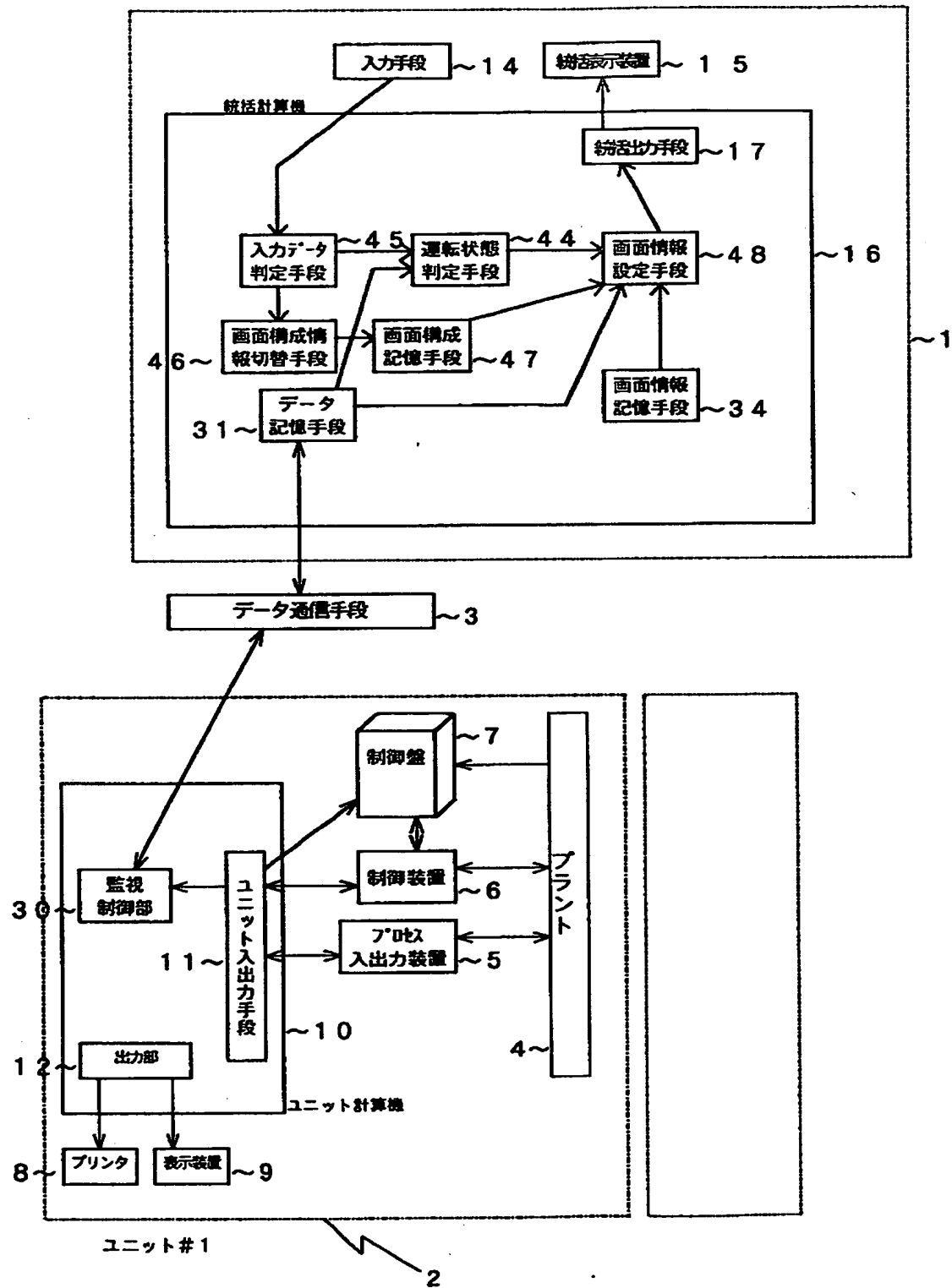
【図 2 1】

| | |
|----------------|------------------|
| 表示領域 1 に表示する画面 | 画面番号 a (トレンドグラフ) |
| 表示領域 2 に表示する画面 | 画面番号 b (系統図) |
| 表示領域 3 に表示する画面 | 画面番号 c (デジタル値表示) |
| 表示領域 4 に表示する画面 | 画面番号 d (警報) |

【図 2 2】

| | |
|----------------|------------------|
| 表示領域 1 に表示する画面 | 画面番号 a (トレンドグラフ) |
| 表示領域 2 に表示する画面 | 画面番号 b (系統図) |
| 表示領域 3 に表示する画面 | 画面番号 n (自動化進行表示) |
| 表示領域 4 に表示する画面 | 画面番号 d (警報) |

【図 23】

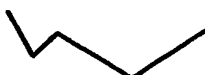
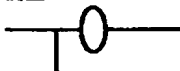



【図 2 4】

(a)

| | | | |
|--------------|---------|---------|--|
| 画面構成変更 | | | |
| 起動/停止 操作中 | 画面番号() | 画面番号() | |
| | 画面番号() | 画面番号() | |
| | | | |
| 停止中 | 画面番号() | 画面番号() | |
| | 画面番号() | 画面番号() | |
| | | | |
| 定格運転中 | 画面番号() | 画面番号() | |
| | 画面番号() | 画面番号() | |

(b)

| | | | |
|---|--|---------|--|
| トレンドグラフ  | 系統図  | | |
| 自動化進行表示  | 警報 XXXX XXXXXXXXXX YYYY YYYY | | |
| 操作中画面変更 | 停止中画面変更 | 定格中画面変更 | |

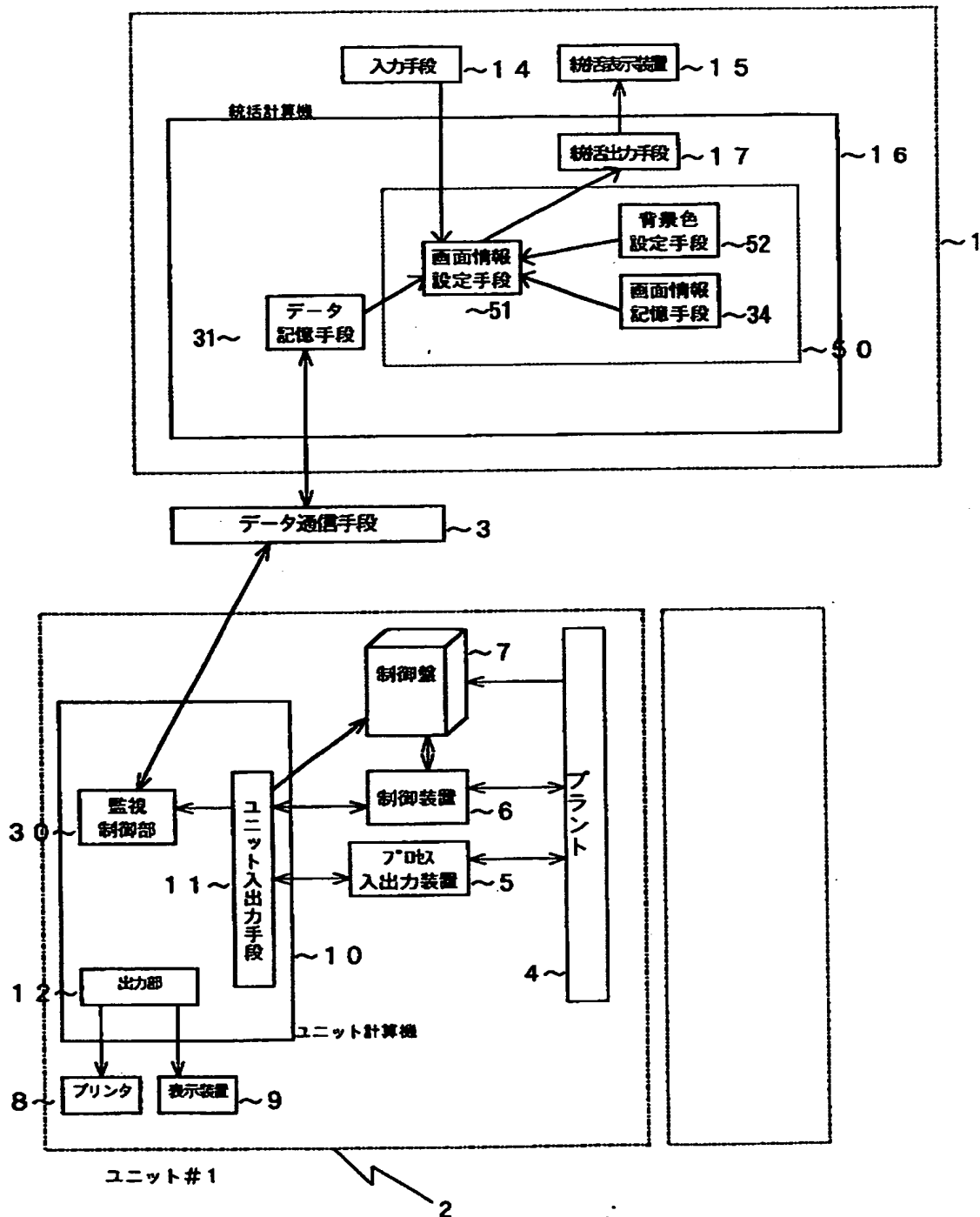
【図 2 5】

| | | |
|----------------------|----------------|------------------|
| 起動/停止操作中 に表示すべき画面 | 表示領域 1 に表示する画面 | 画面番号 aa |
| | 表示領域 2 に表示する画面 | 画面番号 bb |
| | 表示領域 3 に表示する画面 | 画面番号 cc |
| | 表示領域 4 に表示する画面 | 画面番号 dd |
| 停止中に表示 すべき画面 | 表示領域 1 に表示する画面 | 画面番号 7A |
| | 表示領域 2 に表示する画面 | 画面番号 7B |
| | 表示領域 3 に表示する画面 | 画面番号 7C |
| | 表示領域 4 に表示する画面 | 画面番号 7D |
| 定格運転中に 表示すべき画面 | 表示領域 1 に表示する画面 | 画面番号 a (トレンドグラフ) |
| | 表示領域 2 に表示する画面 | 画面番号 b (系統図) |
| | 表示領域 3 に表示する画面 | 画面番号 c (デジタル値表示) |
| | 表示領域 4 に表示する画面 | 画面番号 d (警報) |

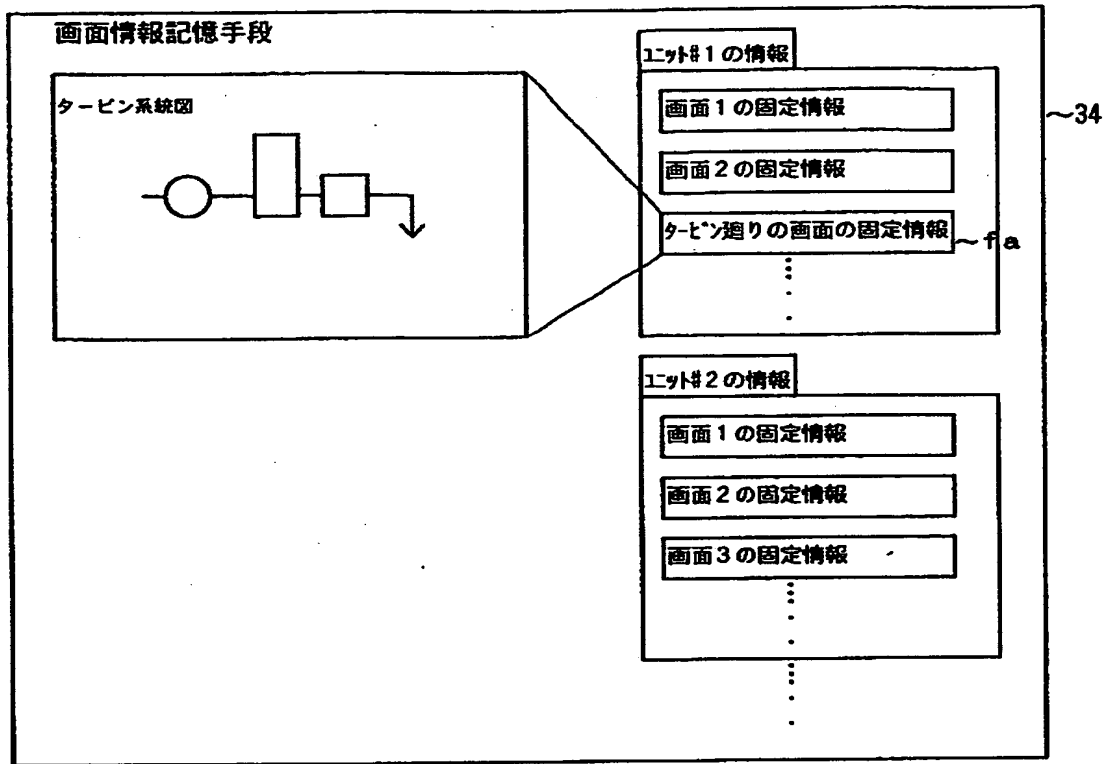
【図 26】

| | | |
|----------------------|----------------|------------------|
| 起動/停止操作中 に表示すべき画面 | 表示領域 1 に表示する画面 | 画面番号 aa |
| | 表示領域 2 に表示する画面 | 画面番号 bb |
| | 表示領域 3 に表示する画面 | 画面番号 cc |
| | 表示領域 4 に表示する画面 | 画面番号 dd |
| 停止中に表示 すべき画面 | 表示領域 1 に表示する画面 | 画面番号 7A |
| | 表示領域 2 に表示する画面 | 画面番号 7B |
| | 表示領域 3 に表示する画面 | 画面番号 7C |
| | 表示領域 4 に表示する画面 | 画面番号 7D |
| 定格運転中に 表示すべき画面 | 表示領域 1 に表示する画面 | 画面番号 a (トレンドグラフ) |
| | 表示領域 2 に表示する画面 | 画面番号 b (系統図) |
| | 表示領域 3 に表示する画面 | 画面番号 e (自動化進行表示) |
| | 表示領域 4 に表示する画面 | 画面番号 d (警報) |

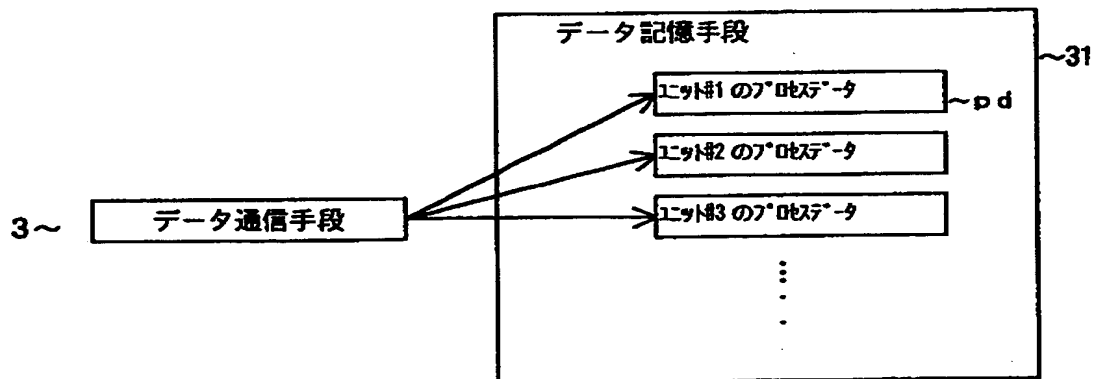
【図 27】



【図 2 8】



【図 2 9】



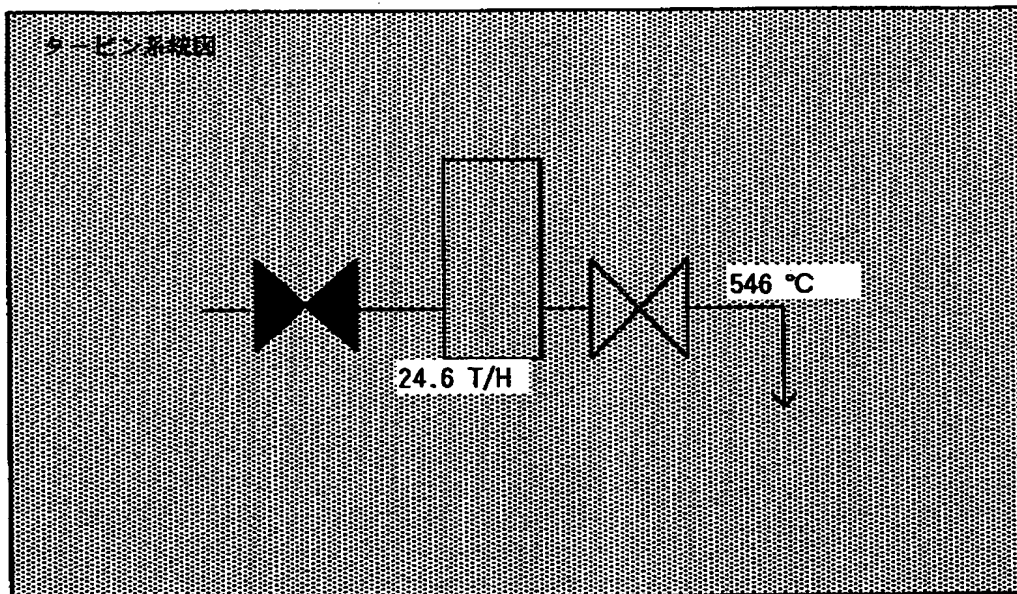
【図 30】

背景色設定手段

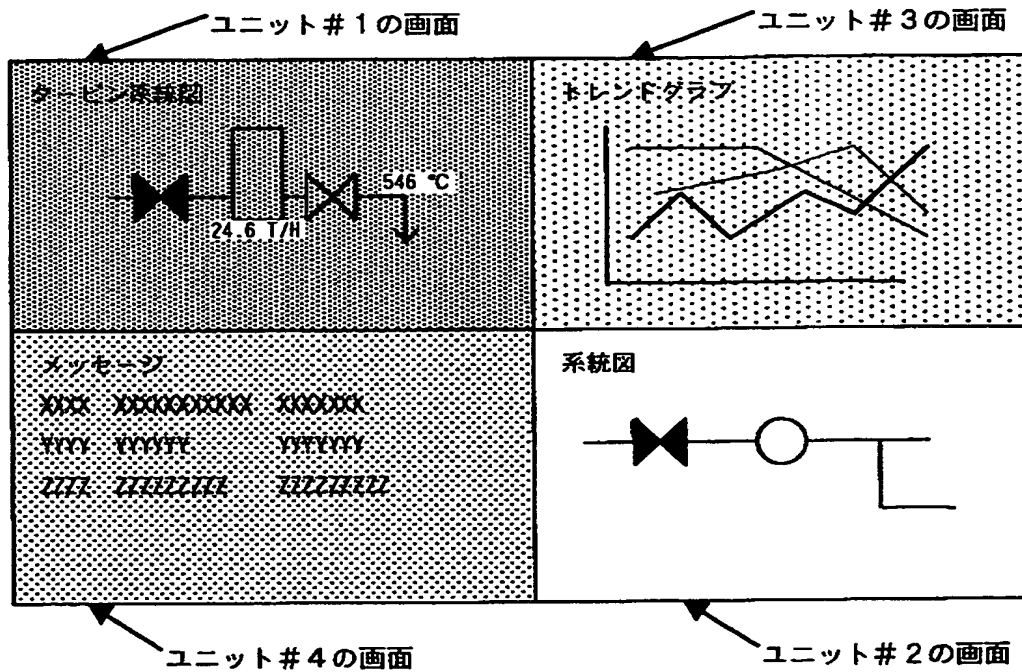
~52

| | |
|------------|-----|
| ユニット#1 背景色 | グレー |
| ユニット#2 背景色 | 白 |
| ユニット#3 背景色 | 淡黄 |
| ... | ... |

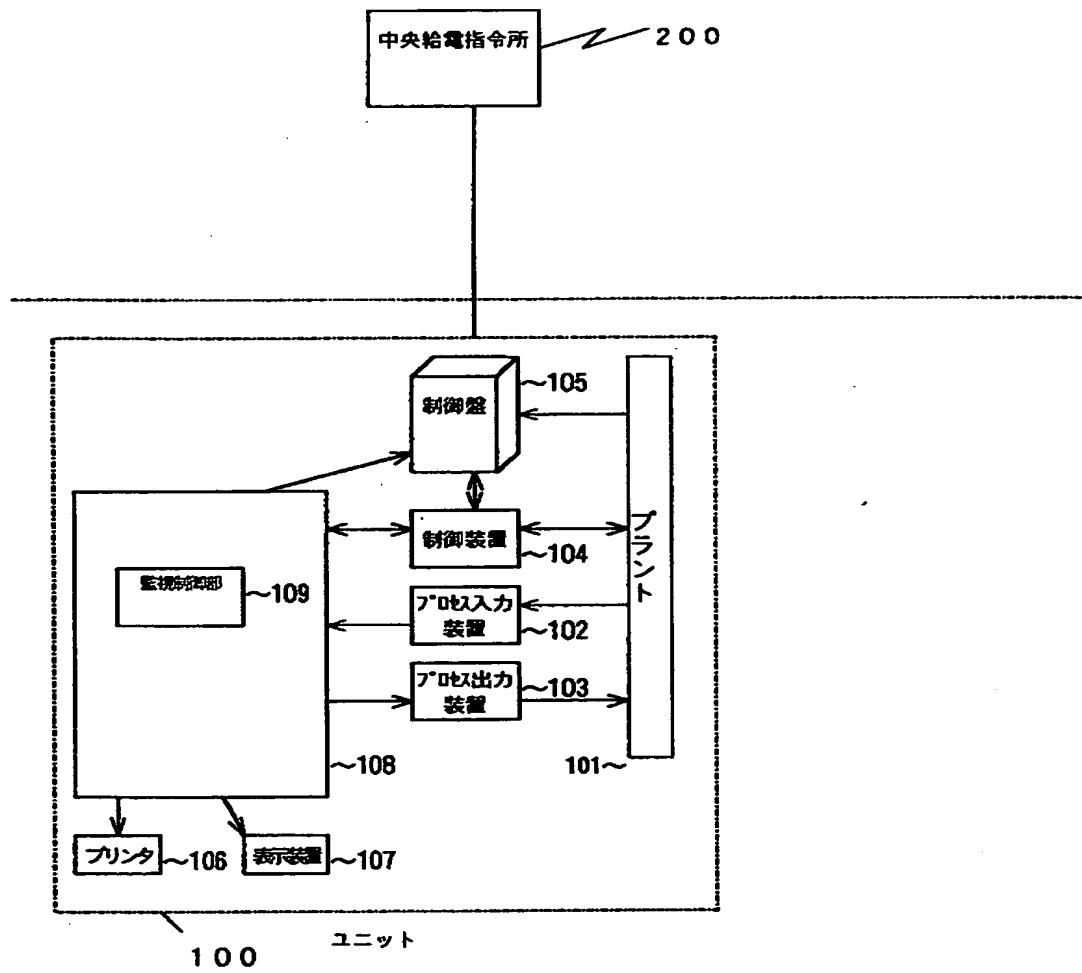
【図 31】



【図 3 2】



【図33】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は複数の発電所の監視・制御等を集中して管理する発電運転システムと、この発電運転システムを構成する統括運転管理装置、ユニット監視装置、及びその記憶媒体に関する。

【解決手段】 本発明は、1または複数のユニットで構成される発電所の複数を統括して運転管理する統括運転管理装置1と、ユニット毎に監視・制御を行うユニット監視装置2と、統括運転管理装置1とユニット監視装置2とが互いにデータを通信するためのデータ通信手段3とを設け、ユニット監視装置2により警報情報が作成され、この警報情報のうち必要に応じた警報情報をデータ通信手段3を介して統括運転管理装置1に表示させることを特徴とする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

氏 名 株式会社東芝